BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Dumas, Charles L., / Kraus, Ludwig August, / Pickhard, Christoph J.

Anfangsgründe der Physiologie, oder Einleitung in eine auf Erfahrung gegrü
ndete, philosophische und medicinische Kenntniß des lebenden Menschen

Bd.: 2

Göttingen (1807)

Anat. 148-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10368187-7

<36604370330018
<36604370330018
Bayer. Staatsbibliothek

19 Anat. 148. - 2

Medicina. Physiologia. Systemata & methodi 57A.

Anfangsgründe der Physiologie,

oder

Einleitung

in eine

auf Erfahrung gegründete, philosophische und medicinische Kenntniſs des lebenden Menschen,

von

Carl Ludwig Dumas,

Mitgliede des Französischen National-Instituts und mehrerer gelehrten Gesellschaften; Professor der Anatomie und Physiologie, Lehrer der medicinischen Literatur und der innern Heilkunst an der Medicinalschule zu Montpellier.

Aus dem Französischen übersetzt und berichtigt

von

L. A. Kraus und Dr. C. J. Pickhard.

Zweyter Band.

Göttingen, 1807,
bey Heinrich Dieterich.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Kapitelverzeichniſs.

Fortſetzung der zweyten Abtheilung.

Allgemeine Grundſätze über die phyſiſche Beſchaffenheit und die beſondere Einrichtung des Menſchen im lebenden Zuſtande.

Kapitel IV. Von der organiſchen Structur des menſchlichen Körpers; von den verſchiedenen Arten derſelben in verſchiedenen Theilen und Syſtemen; Organiſation des Zellgewebes, der Faſer, des Parenchyma, der Eingeweide, der Knochen. Seite 1

Kap. V. Von der natürlichen Miſchung belebter Säfte, wie ſie durch chemiſche Analyſe und phyſiologiſche Betrachtung des menſchlichen Körpers in ein helleres Licht geſetzt wird. 30

Kap. VI. Von der Miſchung der ſtarren Theile im menſchlichen Körper; Reſultat unſerer chemiſchen und phyſiologiſchen Kenntniſſe hierüber. 58

Kap. VII. Methodiſche Eintheilung der Functionen des menſchlichen Körpers; nebſt vorausgeſchickter critiſchen Prüfung der üblichſten Claſſificationen. 72

Dritte Abtheilung.

Erste Classe von Functionen.

Phänomene der thierischen Oeconomie in Bezug auf das unveränderliche Verhältniss zwischen dem Menschen und den ihn umgebenden äusseren Gegenständen.

Allgemeine Betrachtungen. S. 92

Erster Abschnitt.

Einwirkung der Aussendinge auf den Menschen; woraus die Erscheinungen der Empfindung hervorgehen.

Nervensystem oder sensibles System.

Kap. I. Von der Sensibilität; von den Theilen, in denen sie wohnt; von ihren Verschiedenheiten und Abänderungen; Untersuchungen *Haller's* und seiner Gegner. 95

Kap. II. Ungewöhnliche Sensibilitäts-Erscheinungen; Mechanism der Empfindungen; Grundgesetze derselben. 143

Kap. III. Aufzählung und Beschreibung der vorzüglichsten Empfindungsorgane. Vom grossen Hirn; vom kleinen Hirn; von ihren Häuten; vom verlängerten Hirnmark; vom Rückenmark; von den Nerven. 167

Kap. IV. Innere Structur und Mischung der Nerven. Kurze vergleichende Uebersicht derselben in den verschiedenen Thiergattungen. 212

Kap. V. Wichtigkeit, Bewegungen, Kräfte, Empfindungsvermögen des Gehirns; Functionen desselben, so wohl an sich, als in Beziehung auf die Verrichtungen anderer Theile; Sensorium commune u. s. w. S. 229

Kap. VI. Wirkung des Gehirns auf die Organe der Brust, des Unterleibes, des Beckens und auf die Extremitäten; Rückwirkung dieser Theile aufs Gehirn; Ursachen, die die Thätigkeit des Gehirns erhöhen oder vermindern; Krankheiten des Gehirns u. s. w. 277

Kap. VII. Nutzen der Nerven; Erfahrungen über die Fähigkeiten und Verrichtungen derselben. Besitzen sie ausschliesslich und allein Empfindungsvermögen? Erscheinungen und Gesetze der Sympathien. 306

Kap. VIII. Hypothesen über das Ursächliche der Nerventhätigkeit, Nervenschwingungen, Nervenfluidum u. s. w. Vorgang des Empfindens und Bewegens. 345

Kap. IX. Von den Sinnen überhaupt, und dem Gefühl insbesondre. Vom Hautorgan. Structur der Hand und der Finger. Aeusserung und Erscheinungen des Getastes. 365

Kap. X. Vom Geschmack; Bau der Zunge; Arten des Geschmacks; Wirkungen der schmeckbaren Körper. 387

Kap. XI. Vom Geruch; Geruchsorgane beym Menschen und bey mehreren Thieren; Thätigkeiten derselben; Wirkungen und Eintheilung der Riechstoffe. 400

Kap. XII. Vom Geſicht; Bau des Auges beym Menſchen und bey Thieren; Wirkung des Lichts; Unterſuchung der Farben; Erſcheinungen und Mechanism des Sehens. S. 422

Kap. XIII. Vom Gehör; Bau der Hörorgane beym Menſchen und bey Thieren; Eigenſchaften des Schalls; Wirkung der ſchallenden Körper; Erſcheinungen und Mechanism des Hörens. 462

Kap. XIV. Idee einer vergleichenden Phyſiologie der wichtigſten Thiere, nach der Verſchiedenheit ihrer Senſibilität und ihrer Sinne; kurzer Ueberblick über die inneren Sinne; Wünſche für eine vergleichende Ideenlehre. 495

Anfangsgründe der Physiologie.

Fortſetzung der zweyten Abtheilung.

Allgemeine Grundſätze über die phyſiſche Beſchaffenheit und die beſondere Einrichtung des Menſchen im lebenden Zuſtande.

Viertes Kapitel.

Von der organiſchen Structur des menſchlichen Körpers; von den verſchiedenen Arten derſelben in verſchiedenen Theilen und Syſtemen; Organiſation des Zellgewebes, der Faſer, des Parenchyma, der Eingeweide, der Knochen u. ſ. w.

Wir haben den Menſchen an ſich und in der fortſchreitenden Entwickelung ſeiner Organiſation betrachtet; wir haben ihn in allen Verſchiedenheiten, welche Alter, Geſchlecht, Temperament und Gewohnheiten hervorbringen, verfolgt; wir haben ihn ferner in ſeinen Verhältniſſen zur Auſsenwelt kennen gelernt, und zuletzt noch erwogen, wie die Einwirkung der äuſseren Gegenſtände ſeine Thätigkeit modificirt. Nun wollen wir den Bau und die Einrichtung ſeiner einzelnen Theile

untersuchen. Wir wollen sehen, in welcher Ordnung und nach welchen Gesetzen dieselben zur Bildung von Organen zusammen treten, die sich eben so wohl nach ihrer Starrheit, nach ihrer Structur und nach ihren Zwecken unterscheiden, als in Hinsicht ihrer Bestandtheile, ihrer Mischung und ihrer Eigenschaften.

Alle Theile des menschlichen Körpers, selbst die starresten, existiren anfangs als eine homogene Flüssigkeit. Sie erzeugen, entwickeln und vergröfsern sich sämmtlich vermittelst eines sie durchdringenden Nahrungssafts. Anfangs waren sie nur im Zustande eines gallertartigen Schleims, der sich nach und nach bis zur vollkommenen Organisation verhärtete und ausbildete. Die starren Theile des Körpers ziehen aus einer schleimigen, flüssigen und öhligen Materie die Stoffe zu ihrer Ernährung und zu ihrem Wachsthume. Ein Fluidum schliefst also alle wesentlichen Eigenschaften, alle Grundstoffe eines festen Körpers in sich, und kann durch Annäherung seiner integrirenden Theilchen stets zu einem starren Theile werden. So wie in der festen und concreten Gestalt des Eises der flüssige Zustand des Wassers verschwindet, eben so wird die Gestalt einer lebendigen Flüssigkeit durch Verdichtung verwandelt und erscheint als ein fester Körper, oder

als ein organisches Aggregat: so daſs dieselbe fleischige, thierische Substanz, nach *Bordeu's* Ausdruck, verdickt und fest in den Organen, flüssig und beweglich im Blute erscheint *).

Der Charakter von Structur kömmt getrennten, isolirten und aggregationslosen Theilen nicht zu; sie müssen nach gewissen Gesetzen und Verhältnissen unter einander verbunden und verkettet seyn. Organisation geht nur aus einer wohlgeordneten Zusammenfügung verschiedenartiger Theilchen hervor, die sich auf die passendste Weise nach den für jede Gattung von Organen bestimmten Zwecken vereinigen.

Die Alten theilten die starren Theile des thierischen Körpers in gleichartige und ungleichartige. Gleichartige Theile, wie Nerven, Muskeln, Gefäſse u. s. w., würden nur aus einerley Fasern gebildet. Zu den ungleichartigen zählte man diejenigen, welche aus verschiedenartig gebauten Theilen entständen, wie die Eingeweide, welche aus Gefäſsen, zellichten Plättchen und Muskelfasern zusammengesetzt sind. Die Alten hielten irriger Weise nur ungleichartige Theile für organisch, wiewohl man auch den gleichartigen Theilen den Charakter von Organisation nicht absprechen kann.

*) *Bordeu* Anal. med. du sang.

Neuere Phyſiologen verſtehen unter gleichartigen oder einfachen Theilen die urſprünglichen Elemente eines ſtarren Körpers, die durch Vereinigung ähnlicher Stoffe Knochen, Sehnen, Membranen u. ſ. w. bilden. Sie nennen ein Ganzes von einfachen Theilen, welche unter ſich nach einem Geſetze verbunden ſind, das den Zwecken, zu deren Erreichung die Vorrichtung getroffen zu ſeyn ſcheint, entſpricht, einen zuſammengeſetzten oder organiſchen Theil. Der Begriff eines Organs ſetzt alſo voraus, daſs mehrere einfache oder gleichartige Theile ſich zur Conſtruction desſelben vereinigt haben, und nur da exiſtirt wahre Organiſation oder organiſcher Bau, wo ſolche aggregative Vereinigung zu Stande gekommen iſt. Da nun aber dieſe nach verſchiedenen Verhältniſſen erfolgen kann, ſo entſpringen daraus die mannigfachen Arten von organiſchem Bau.

Wie verſchieden auch die Beſtandtheile des thieriſchen Körpers ſind, deren analytiſche Unterſuchung der Gegenſtand der folgenden Kapitel ſeyn wird: ſo laſſen ſich doch alle Organe, welche durch Vereinigung jener gebildet werden, füglich auf vier Claſſen, und auf eben ſo viel beſondere Arten von Structur zurückführen, als:

1. der zellichte oder ſchwammichte Bau;
2. der faſerige Bau, oder der der Muskeln;

3. der gemischte Bau, oder der des Parenchyma;
4. der blätterige Bau, oder der der Knochen.

Wiewohl die Physiologen aus der mechanischen Schule zur Bekräftigung ihrer Hypothese eine Einfachheit in die Werke der Natur übertragen haben; eine Gleichförmigkeit, welche nur in ihrer Phantasie existirte, indem sie jeden thierischen Körper aus einem Gewebe regelmäfsiger Gefäfse bestehen liefsen: so ist man doch jetzt nicht mehr in Abrede, dafs ein beträchtlicher Theil eben dieses sehr einfach organisirten Körpers bey weiten nicht so viel Regelmäfsigkeit in seinem Bau zeigt. Dieser unter dem Nahmen *cribröser Körper*, *schwammichte Substanz*, *Zellgewebe* bekannte Theil ist wegen seiner allgemeinen Verbreitung eben so wichtig, als wegen seines Nutzens. Das Zellgewebe bildet eine Art von unorganischem, unregelmäfsigen Schwamm, umhüllt die Organe, dient mehreren zur Grundlage, und unterhält zwischen allen eine gegenseitige Gemeinschaft. Dieses Gewebe ist als Behälter und Stütze der starresten Theile anzusehen; es theilt und trennt nahe liegende oder angränzende Organe von einander. Es ist in jedem Organe nach verschiedenen Graden von Zusammenhang und Dehnbarkeit verschieden. Doch durchdringt es die ganze Körpermasse so genau, es scheint dem Körper so

ſchön zur Hölle und Form zu dienen, daſs wenn man Alles, was nicht Zellgewebe iſt, aus dem Körper entfernt gedächte, und nur das letztere beſtehen lieſse: ſo würde dennoch der Körper des Menſchen und jeder Theil deſſelben, weder ſeine Lage noch Geſtalt verändern.

Man erhält eine Vorſtellung vom zellichten Bau, wenn man die Vertheilung des gelatinöſen, ſchichtweiſe zwiſchen den Faſerbündeln eines Muſkels liegenden, Leims betrachtet. Da ſiehet man, daſs ſich Faſern abſondern, länger werden, je nachdem man weiter präparirt, und daſs ſich eine zahlloſe Menge kleiner ſchleimiger Fädchen bilden, die parallel neben einander fortlaufen, ſich durchkreuzen und kleine Räume zwiſchen ſich laſſen.

Unter einem Mikroſkop betrachtet, erſcheint dieſe Subſtanz als ein Haufen kleiner, auf einander liegender, mit feinen Oeffnungen beſäeten Körperchen, von gröſserer oder geringerer Zartheit, und ohne alle Regelmäſsigkeit geordnet. Die leeren Zwiſchenräume oder Zellchen, welche aus der unregelmäſsigen Verbindung dieſer Körperchen entſpringen, variiren nach Verſchiedenheit der Organe an Zahl und Gröſse. Man hat dieſs ſchwammichte, allenthalben offene und im hohen Grade dehnbare Gewebe mit einer Atmoſphäre ver-

glichen, welche durch die Ausſtrömungen der von dieſem Zellgewebe umgebenen Organe entſtände, vielfachen Eindrücken unterworfen wäre, und dadurch unaufhörlich in Bewegung geſetzt würde *).

Eine beträchtliche Menge Zellgewebe, das unmittelbar unter der Haut liegt, umgibt den Körper in ſeinem ganzen Umfange. Die Alten zählten dieſes zu den Bedeckungen. Faſt allenthalben iſt es mit Fett angefüllt. Dieſe allgemeine Bedeckung gibt Fortſetzungen ab, die jeden Muskel im Ganzen überziehen, dann zertheilen ſie ſich und bilden eine beſondere Scheide für jedes Bündel von Faſern, ſchlagen ſich ferner noch über die Faſern und Fäſerchen dieſer Bündel, werfen ſich auf die inneren Membranen, machen den Touptheil dieſer Häute aus, dringen in die Eingeweide, bilden die Baſis vom Parenchyma derſelben, und unterhalten auf dieſe Weiſe, nach zahlloſen Umwegen, zwiſchen den äuſseren und inneren Theilen des Körpers Verbindung.

*) Vergl. *Stahl* Theor. med. ver. de mot. ton. vit.; — de mot. hum. ſpasmod.; — de temper. — *Siegfr. Albinus* annotat. acad. T. 2. — *Schobinger* de tel. cellul. in fabr. c. h. dignit. Gotting. 1748. 4. — *Thierri* Ergo in text. cellul. morb. et morb. curat. Diſſert. Paris 1749. — *Bordeu* recherch. ſur le tiſſu muq. Paris 1767. 8.

Eben ſo liegen Arterien, Venen und Nerven im Zellgewebe. Fortſetzungen deſſelben begleiten die eben erwähnten Organe, und heften ſie auf den nahen Theilen feſt. Alle nur etwas beträchtlichen Verzweigungen der Gefäſse und Nerven werden von einer ſchleimartigen, laxen, weichen, ſichtbar lamellöſen Subſtanz umhüllt, welches Schleimgewebe um ſo zarter und feiner wird, als dieſe ſich zu vervielfältigen ſcheinen. Die verſchiedenen Häute der Eingeweide haben Lagen von Schleimgewebe zwiſchen ſich. Jede lymphatiſche Drüſe liegt in einer Hülle von Schleimgewebe feſt eingeſchloſſen, ohne dadurch in ihrer inneren Bewegung beſchränkt zu werden. Die ſecernirenden Drüſen bedeckt eine ähnliche Haut, die ſich in die Gebilde derſelben hineinſchlägt, jedem drüſigen Körnchen eine Hülle gibt, und ſie ſämmtlich in ihrer gegenſeitigen Lage erhält.

Phyſiologiſche und pathologiſche Erſcheinungen haben die Durchdringlichkeit des Zellgewebes und die wechſelſeitige Gemeinſchaft zwiſchen allen Theilen, in welche ſich daſſelbe laut anatomiſcher Erfahrung verbreitet, erwieſen. Es iſt allgemein bekannt, daſs Metzger unter die Haut geſchlachteter Thiere Luft blaſen, um die unzähligen Anheftungen des Fells mit den fleiſchigen Theilen zu vernichten,

und daſſelbe leichter abſtreifen zu können. Dieſe eingeblaſene Luft verbreitet ſich nicht allein in die zwiſchen der Haut und dem Fleiſche liegenden Zellchen, ſondern ſie dringt ſelbſt in die Subſtanz des Fleiſches, und kann ſo den Thieren eine Zeitlang den Schein von Fettheit geben, welcher ſich verliert, ſo wie die Elaſticität der Luft durch Entbindung faulichter Dünſte bey Zerſetzung der thieriſchen Subſtanz aufgehoben wird. Hierher gehört auch *Ruyſch's* Verfahren, der in das ſchwammichte Gewebe der Foetus Luft blies, wodurch er ihr widriges, todtes Auſſehen zu verbeſſern, die ſanften Formen und die Ründung der Umriſſe zu erhalten ſich bemühete *). Man erzählt, daſs ein Soldat zu Montpellier in der Trunkenheit eingeſchlafen ſey, und beym Erwachen ſeinen ganzen Körper durch allgemeines von Räubern verrichtetes Aufblaſen, geſchwollen fand. Die Luft drohete ihn zu erſticken, wenn ſich nicht die Haut am Halſe geöffnet und der Luft einen Austritt verſchafft hätte **). *Fabricius van Hilden* erwähnt eines Mannes und einer Frau, die um das Mitleiden des Volks zu erregen, unter die Bedeckungen des Kopfs eines Kindes von 15 oder 18 Monathen Luft geblaſen hatten, das nun einen unge-

*) *Ruyſch* Adverſ. anat. 3. n. 10.

**) *Imbert* des Tumeurs p. 241.

mein grofsen Wafferkopf zu haben fchien *). Es ift eine fehr gewöhnliche Erfcheinung, dafs fich zu Wunden der Luftröhre und zu penetrirenden Bruftwunden eine Windgefchwulft gefellet. Auch ereignet es fich zu Zeiten, dafs blofse Luftentbindung von innen Emphyfeme hervorbringt. *Schulze*, *Mann*, und *Morgagni* erzählen Beyfpiele der Art **).

Waffer, Eyter, Fett, felbft fefte Körper bahnen fich auf gleiche Weife mit gröfserer oder geringerer Leichtigkeit Wege im Zellgewebe. Wenn man eine Flüffigkeit an irgend einer Stelle in diefs Gewebe bringt, fo ftrömt fie durch alle Theile, in welches fich diefes verbreitet. Spritzt man Waffer unter die Bedeckungen der Extremitäten, fo fieht man daffelbe durch das Netz oder Mefenterium durchtriefen. Dafs Ablagerungen und Metaftafen feröfer oder purulenter Materien vorzüglich durch das Zellgewebe vorgehen, gibt man jetzt zu. Solche Thatfachen, die man oft in der Praxis wahrnimmt, fprechen augenfcheinlich für die Durchdringlichkeit des genannten Organs, und es ift keinem Zweifel unterworfen, dafs der menfchliche Körper, wie

*) *Hildanus* obferv. chirurg. Cent. 3. Obferv. 18.

**) *Haller* Elem. Phyfiol. T. I. — *Schulze* Disput. de Emphyf.

Hippokrates ſagt, allenthalben durchdringlich iſt. Permeabile eſt totum corpus, tam foras, quam intro.

Das Zellgewebe iſt im thieriſchen Körper von viel gröſserem Umfange, als man dem erſten Anblick nach glauben ſollte. Faſt alle ſtarren Theile laſſen ſich in dünne, durchſichtige Blättchen zertheilen, welche nichts als Ueberbleibſel der ſchwammichten Subſtanz ſind, aus der ſie entſtanden; und dieſe auf die engſte Weiſe verbundene und auf das compakteſte verdichtete Subſtanz gibt den ſtarreſten Organen ihre ausgezeichnete Härte. Sie macht einen beträchtlichen Theil der Häute, Gefäſse, Eingeweide, Muskeln, Ligamente, Sehnen, Knorpel und der Knochen aus.

Man ſtellt ſich insgemein das Zellgewebe als ein Gebilde unzählig vieler kleiner Filamente vor, die ſich vermiſchen, durchkreuzen und unter verſchiedenen Winkeln durchſchneiden. Den Urſprung deſſelben leitet man vom lymphatiſchen Antheil im Blute her, der ſich durch allmähliche Entwickelung in auſserordentlich viele, verſchiedentlich auf einander geklebte Lagen oder Plättchen zertheile, und ſeine Reproduction der Ergieſsung einer ähnlichen Materie verdanke, die durch die Nahrungsſäfte

erneuert und, wie die vorhergehende, schichtweise abgesetzt werden soll *).

Fontana trieb die anatomische Untersuchung weiter, und es gelang ihm die Substanz des Zellenorgans in gekrümmte Cylinder zu zerlegen, die sich nicht weiter in kleinere Theilchen theilen liessen, und die deshalb ursprüngliche Anfänge des Zellgewebes genannt werden können **). Er hat sie in der zellichten äussern Scheidenhaut der Nerven, Sehnen und Muskeln wahrgenommen; so dass der Zellstoff, nach seiner Meinung, nichts als eine Verbindung *gewundener Kanäle* ist. Er unterscheidet diese gar sehr von den ursprünglichen Cylindern der Nerven, Sehnen und Muskeln, zu deren Ernährung erstere hauptsächlich bestimmt zu seyn scheinen; denn die Anzahl der ersteren ist bey weiten grösser als die der letzteren; jene machen Fünfsechstheil der faserigen Organe aus, dahingegen die eigentlichen Fasern kaum Ein Sechstheil bilden.

Wahrscheinlich bestehen diese gewundenen Cylinder aus einer klebrigen Materie, die in ihrer Consistenz und Farbe derjenigen gelati-

*) *Bordeu* recherch. sur le tissu muq. pag. 10. — *Haller* primae lineae Physiol. — Element. Physiol. de elem. tel. cellul. — *Fouquet* de text. cribr. — *Hippocrates* etc.

**) *Fontana* traité sur le venin de la Vipère, et sur les poisons etc. T. 2. p. 334 sq. Florenz. 1781. 4.

nöſen Materie analog iſt, die einen Beſtandtheil des Blutes ausmacht. Die Gallerte, welche man aus ſtarren, und am reichlichſten aus weiſsen Theilen erhält, iſt eben die Subſtanz, woraus die gewundenen Kanäle beſtehen. *Fontana* hat ſie in den Häuten des Hirns, in der Pleura, im Peritoneum, Meſenterium, Mediaſtinum, Pericardium, und in allen häutigen Eingeweiden angetroffen. Nur die Membranen des Glaskörpers und der Cryſtalllinſe ſchienen nach ihm eine Ausnahme davon zu machen.

Der faſerige Bau geht aus einer Verbindung von mehr oder weniger feſten, feinen, länglichen, parallelen, und in gerader Richtung fortlaufenden Fäden hervor. Dieſe an einander liegenden Fädchen werden durch Zellgewebe verbunden und bilden in ihrer Vereinigung Muskeln, Gefäſse, Nerven und Eingeweide *). Jede aus der Fleiſchmaſſe genommene Faſer läſst ſich in kleinere Faſern ſpalten, dieſe wieder in noch feinere, bis ſie zuletzt ſo zart werden, daſs man ſie nicht mehr erkennen kann. Die Theilung der Faſern eines Muskels lieſse ſich ins Unendliche fortſetzen, wenn es die Unvollkommenheit unſerer Inſtrumente verſtattete. Die Theilchen der Faſer flieſsen ſo in einander über, beſitzen eine ſolche Cohärenz,

*) *Gaubius* Disput. inaug. de ſolid. corp. hum. part. Lugd. Bat. 1725.

dafs sie weder einen leeren Raum, noch einen merklichen Zwischenraum lassen. Ihre gegenseitige Adhäsion ist so grofs, dafs man sie nur durch Fäulung oder Einwirkung des Feuers von einander zu trennen im Stande ist.

Der Grundstoff der Faser, wie aller Theile des thierischen Körpers, scheint ein schleimichter Leim zu seyn, der ihre verschiedenen Theile vereinigt. Dieser Stoff findet sich auch in den Pflanzen und scheint im Allgemeinen allen lebenden Wesen zuzukommen. Indefs besitzt er mannigfaltige Eigenschaften, die nach Verschiedenheit des lebenden Wesens und nach den einzelnen Theilen desselben verschieden sind, wie wir bey der Betrachtung der starren Theile sehen werden.

Wenn die thierische Faser durch Einwirkung des Feuers, oder durch eine lange fortgesetzte Fäulung ihres Leims beraubt wird, so verliert sie nach dem Grade der Fäulnifs oder Calcination ihre Starrheit, und bekömmt eine weiche und lockere Consistenz. Daraus hat man gefolgert, dafs die natürliche Härte der Muskeln, Bänder, Knorpel und Knochen von ihrer gallert-leimigen Substanz abhänge. Diese Folgerung scheint mir aus der Ursache desto mehr für sich zu haben, weil man beobachtet hat, dafs selbst die starresten Theile, als die Knochen, ihre bey der Calcination verlorene Festigkeit

und Härte durch Zusatz von gallertartigem Leim wieder erhielten. *Shaw* hat gezeigt, dass man calcinirte Knochen mit vieler Leichtigkeit in ihren vorigen Zustand wieder zurücksetzen kann, wenn man sie in eine mittelst des Papinschen Topfes ausgezogene Gallerte legt *). *Boerhaave* und *Buta* haben uns gelehrt, dass Wasser und Oehl ebenfalls die Fähigkeit besitzen, den Knochen ihre vorigen Eigenschaften wieder zu ersetzen **). Mehrere den *Buta'schen* analoge Erfahrungen haben einige Physiker zu glauben verleitet, dass das Princip des Zusammenhangs der Körper öhliger Beschaffenheit sey ***).

Beym Verlust der Härte, welcher Theilen widerfährt, deren Leim zerstört worden, ist bemerkenswerth, dass dieselben ihre Consistenz und Kräfte ohne Formänderung verlieren. Knochen, Muskelfasern und Haare aller Art behalten eben die Gestalt, welche sie vor der Entziehung ihres Härteprincips besassen.

Hales hat uns gezeigt, dass die thierischen Körper eine erstaunliche Menge fixer Luft enthalten, d. h. einer Luft, die keine Elasticität

*) *Shaw* chimical lectures p. 176.

**) *Boerhaave* elem. chem. T. 2. p. 360. — *Buta* de Oss. nat.

***) *Eller* hielt das Härteprincip in der thonerdigen Fossilien für brennbar. S. Memoir. de l'Acad. de Berlin. Ann. 1746.

besitzt, und die sie durch Einwirkung des Feuers oder durch den Procefs der Gährung wieder erlangt. Da die Quantität dieser Luft der Festigkeit der Körper beynahe proportional ist, so hat man diefs gasförmige Fluidum auch für das Princip der Cohäsion derselben gehalten. *Haller* behauptet, dafs die in den starren Theilen unseres Körpers, und im Kleber der Faser befindliche Luft, die Bestandtheile der ersteren verbände. Diese Behauptung stützt er darauf, dafs die starresten Theile des Körpers sich nicht eher auflösen, als bis die in ihnen befindliche Luft in Gestalt von Blasen aus ihnen entweicht *). Aber es könnte möglich seyn, dafs diese Luftentbindung Folge der Zersetzung des Klebers wäre, und dafs diese Substanzen sich nicht aus der Ursache auflösen, weil die fixe Luft derselben sich entbindet, sondern weil sich der in ihnen befindliche Kleber zersetzt **).

Nicht allein der Zustand der Festigkeit sichtbarer Fasern, die sich zu deutlichen Bündeln

*) *Haller* primae lin. Physiol. — Elem. Physiol. T. I.

**) *Michael Lomonoffow* hat zu erklären versucht, wie die zurückstofsenden Kräfte, die sich in der atmosphärischen Luft so deutlich und lebhaft entwickeln, zu anziehenden Kräften werden, und die Festigkeit der Körper, in denen die Luft gebunden ist, vermehren. S. Nov. Comment. Acad. scient. Petropol. T. I.

vereinigen und in zahlloser Menge in den faserigen Organen zusammentreten, gab zu endlosen Streitigkeiten unter den Zergliederern Anlass. Auch die Theilbarkeit, die Dicke, die Richtung und Figur der Fasern haben sie nicht weniger beunruhigt. *Leuwenkoeck* liess jede grosse Faser aus sehr vielen kleineren Fasern bestehen, wovon jede wieder aus noch feineren Zäserchen gebildet würde, die sich wiederum zertheilten. Er verglich die Dicke der kleinsten Fäserchen mit dem vierten Theil eines Haars. *Muys* brachte sämmtliche Fasern unter drey Classen, und unterschied die Faser der dritten Classe nach drey Graden von Feinheit, nähmlich grosse, mittlere und kleine Fäserchen. Der Durchmesser der mittleren Fäserchen, oder des zweyten Grades, sey dem dreyssigsten Theil eines sehr feinen Haars gleich, d. h. er sey 200 Mahl kleiner als der Durchmesser jener aller feinsten Fäserchen vom dritten Grade *). Indess habe jedes Fäserchen seine cylindrische Gestalt, sein eigenes Häutchen und sein umgebendes Zellgewebe. Endlich glaubt er, dass das feinste Fäserchen sich in cylindrische und knotige Fädchen zertheile, die durch andere querlaufende gleichsam durchschnitten würden.

*) *Leuwenhoeck* Epist. physiol. pag. 58. 60. 163. — *Muys* de fabric. muscul. p. 4.

Man würde nie zu Ende kommen, wenn man alle Meinungen der Zergliederer über den Bau der kleinſten Fäſerchen, die man vermittelſt des Mikroſkops in den feinſten Zertheilungen der thieriſchen Faſer wahrnehmen kann, angeben und erwägen wollte. Man hat ſie wechſelsweiſe mit *Robert Hooke* und *Swammerdam* als rundlichte, mit *Cowper* als zellichte, mit *Parſons* und *le Cat* als röhrichte, mit *Muys* als knotige oder filzige, mit *Alphons Borelli* als rhomboidale, mit *Kaau Boerhaave* als blaſenähnliche, mit *Bernoulli*, *Aſtruc*, *Stuart* u. m. A. als gegliederte Körperchen beſchrieben *). Dieſe urſprünglichen Faſern ſollten bald feſt und angefüllt, bald gefäſsartig und hohl wie Röhren, bald ſchwammicht ſeyn, und aus Zellenplättchen beſtehen. *King* und *Quesnay* waren gar ſo dreiſt zu behaupten, daſs es wirklich hohle, mit Blut angefüllte Gefäſse wären **). Nach vielen über die Bildung der thieriſchen und vegetabiliſchen Faſer angeſtellten Unterſuchungen behauptet *Hedwig*, die Faſer entſtände durch Anfüllung und Verſchlieſsung der kleinen gefäſsartigen Röhren ***).

*) *Prochaska* de carne musculari p. 47.

**) Philoſ. Transact. — *Ludwig* Phyſiol.

***) *Hedwig* de fibr. vegetabilis et animalis ortu. Lipſ. 1790.

Fontana gelang es, mittelſt ſehr ſcharfer Inſtrumente einen Muskel zuletzt in höchſt feine Fädchen zu zerlegen, die ſich nicht weiter in kleinere theilen lieſsen, und die er *urſprüngliche Fleiſchfaſern* nennt. Sie ſcheinen feſte Röhren zu ſeyn, von gleicher Gröſse, aber in beſtimmten Räumen deutlich durch feine, querlaufende Fädchen getrennt. Dieſe Cylinder zeigen bey Muskeln, Sehnen und Nerven einige Verſchiedenheiten *).

Die ſehnige Subſtanz theilt ſich, wie die muskuloſe, in kleine, einfache, länglichte, aufeinanderliegende Bündel, die durch Schleimgewebe von einander getrennt werden. Jedes dieſer Bündel kann man wieder in höchſt feine Fädchen zertheilen, welche *Fontana urſprüngliche ſehnichte Cylinder* nennt, weil ſie ſich nicht weiter in kleinere trennen, wie man ſie auch unterſuchen und präpariren mag. Dieſe ſpiralförmig gewundenen Cylinder bilden die Sehnenſubſtanz und beſitzen innen keine Höhlung. Sie ſind feſte, harte, homogene, gleichförmige Körper, die weder aus Bläschen, noch aus Kugeln, noch aus Röhren beſtehen **).

*) *Fontana* traité ſur le venin de la vipère et ſur les poiſ. T. 2. p. 227 ſq. — *Prochaska* de carne musculari.

**) *Fontana* im angef. W.

Fontana bemerkt gegen des Pater *della Torre's*, *Prochaska's*, *Albin's*, *Boerhaave's* und *Haller's* Meinungen, daſs auch die Nerven aus einer groſsen Menge durchſichtiger, homogener, ſehr regelmäſsiger und einfacher Röhren beſtänden. Andere gewundene Röhrchen umgäben und begleiteten erſtere. Eine gallertartige, durchſichtige und im Waſſer unauflösliche Feuchtigkeit durchdringe dieſelben. Von den ſehnigen Fäden unterſchieden ſie ſich durch die in ihnen befindliche Feuchtigkeit, und von den Fleiſchfaſern durch ihren gewundenen Bau. Indeſs beſäſsen beyde eine analoge Organiſation, die dem faſerigen Baue ähnlich ſey, und nichts mit jenen gewundenen Cylindern gemein habe, die dem zellichten Bau eigenartig zugehören *).

Beyde angeführten Arten von Structur variiren bey den verſchiedenen Thiergattungen ſowohl in Hinſicht ihrer Conſiſtenz und Verbreitung, als auch bey derſelben Art nach Verſchiedenheit des Alters, des Temperaments und Geſchlechts.

*) *Fontana* am ang. O. — Beym Nervenſyſtem will ich umſtändlicher vom Bau des Hirns und der Nerven reden. Da werde ich *Alexander Monro's* Entdeckungen von den gewundenen Faſern anführen, die er für urſprüngliche Beſtandtheile dieſer Organe hält.

Kraftvolle und ſtarke Thiere haben feſte, ſtarke, compacte, zellſtoffloſe Faſern. *Bagliv* bemerkte zuerſt, daſs beym Löwen, den man von jeher als das ſtärkſte aller Thiere anſah, die Muskelfaſern und Zellſtofflagen ſehr aneinander gedrängt und faſt ſehnig ſich fänden *). *Daubenton* hat *Bagliv's* Beobachtung beſtätigt, ohne dieſem Phyſiker die verdiente Achtung zu erweiſen **).

Schwache und zarte Thiere, wie das Schaf, haben weiches, mürbes Fleiſch, bewegliche Faſern und ein ſehr lockeres Schleimgewebe. *Bagliv* hat gefunden, daſs das Fleiſch von Hirſchen, Haſen und Dammhirſchen eine dunklere Röthe, ein feſteres und compacteres Gefüge als jenes von Schafen, Kühen und anderen fetteren, im Laufe weniger behenden und zu angeſtrengten Bewegungen minder tüchtigen Quadrupeden beſitze. Er hat beobachtet, daſs das zahme Geflügel, als Hühner, Aenten, langſamer, furchtſamer und träger ſey; ein weicheres, ſchwammichteres, kurz ein dem Schleimgewebe analogeres Fleiſch beſäſse, als wilde Vögel, die zu ihrem ſteten und ſchnellen Fluge wiederhohlter Kraftanwen-

*) *Georg. Baglivi* Oper. omn. de fibra motrice. Venet. 1761. 4. p. 142.

**) *Daubenton* Hiſt. natur. génér. et partic.

dung bedürfen *). Das Fleifch von zahmen Geflügel füllt fich leicht mit Fett an, und auch hierdurch unterfcheidet man dasfelbe vom Fleifch wilder Vögel, welche trocken und mager bleiben. Ich will hier nicht wiederhohlen, was ich an einem andern Orte über die Modificationen, welche Alter, Temperament und Gefchlecht in der Structur unferer Organe hervorbringen, erwähnt habe, da fich über diefes Alles eine detaillirte vergleichende Ueberficht in einem der vorhergehenden Kapitel findet **).

Der zellichte und faferige Bau fcheinen in denen Organen, welche die Alten parenchymatöfe Eingeweide nannten, vereinigt zu feyn, und welche man Organe von gemifchter oder zufammengefetzter Structur nennen follte. Diefen Bau befitzen die meiften Eingeweide, bey denen die gewundenen und fadenartigen Cylinder gemifcht und fo in einander verfchmolzen erfcheinen, dafs ihr Gewebe eine ungeftaltete, rohe, unregelmäfsige und fchwer zu beftimmende Form darftellt. Mehrere Zergliederer find der Meinung gewefen, dafs diefe Subftanz durch Ergiefsung von coagulirtem Nahrungsfafte

*) *Baglivi* im ang. W.

**) In der zweyten Abtheilung, im zweyten Kapitel.

entſtände. Andere haben es für eine bloſse zellichte, zarte und ſchwammichte Subſtanz gehalten, deren Zwiſchenräume mit verdicktem Blute angefüllt wären. Lange Zeit hindurch hat man darüber geſtritten, ob die erwähnte Textur aus Schleimbälgen oder gewundenen Gefäſsen gebildet ſey, und vielfältige unnütze Unterſuchungen wurden erſt angeſtellt, ehe man auf die Vermuthung gerieth, daſs ſich beyde verſchiedenen Meinungen recht gut vereinigen lieſsen. *Malpighi* ſprach der erſteren Meinung das Wort; *Ruyſch* vertheidigte die andere, und die gegenſeitigen Anhänger dieſer Gelehrten bildeten zwey anſehnliche Parteyen, zwiſchen welchen nun die Zergliederer zu wählen hatten. Lange Zeit hindurch kämpften ſie mit faſt gleichen Kräften gegeneinander, und der Siege, welche ſie wechſelsweiſe in dieſem Kampfe errungen, bedienten ſich die Klügeren als Scheingrund, um beyde zu bekämpfen.

Die parenchymatöſen Organe erhalten allerley Gefäſse und Nerven. Sie beſtehen aber im Grunde weder aus Nerven, noch aus Gefäſsen. Sie ſind Gewebe zellichter Plättchen und feſter Faſern, die in irgend ein Verhältniſs zuſammentreten, je nachdem ihre Structur von einer mehr zellichten oder fibröſen Beſchaffenheit iſt. Hieraus ergibt ſich, daſs wir, zur

Erlangung eines richtigen Begriffs davon, das von beyden Arten der einfachsten und Grundstructur Vorgetragene verbinden müssen.

Die Organisation eines Knochens begreift mehrere Substanzen, deren Unterscheidungszeichen sehr bestimmt begränzt sind. Die erstere nennt man die compacte Substanz. Sie ist dicht, fest, in einander gedrängt, hart, und am reichlichsten in der Mitte der Röhrenknochen vorhanden. Die zweyte nennt man die schwammichte Substanz. Sie ist locker, mehr zertheilt und ausgedehnter, und findet sich hauptsächlich an den Enden der erwähnten Knochen. Zu diesen zählt man gemeiniglich noch eine dritte Substanz, welche zart und ausgebreitet, wie die zweyte ist, einen netzförmigen Bau hat, und im Innern der langen Knochen sich befindet. Man nennt sie die netzförmige Substanz.

Es verdient bemerkt zu werden, dass die erwähnten drey Substanzen anfänglich aus einer einzigen Materie sich bilden; dass sich die Knochen im frühesten Alter gänzlich in weiche, biegsame und zellichte Plättchen zertheilen lassen; dass sie bey zunehmendem Alter härter, dichter und von einem erdigen Salze überzogen werden; dass sie anfänglich als ein zellichtes

Gewebe erſcheinen, und daſs im jüngeren Alter ein Zeitraum exiſtirt, wo der ganze Knochen nur eine Maſſe, eine zellichte Fläche ausmacht, deren Structur im Allgemeinen derjenigen gleichkömmt, welche man an den Enden der Röhrenknochen Erwachſener wahrnimmt. Hieraus ſchlieſse ich, daſs die Knochen nicht aus Fäden oder dichten Gefäſsen zuſammengeſetzt ſind, wie man durchgehends annimmt, ſondern aus zellichten Lagen von eben der Beſchaffenheit, wie die anfängliche Gallerte, jener thieriſche Leim, deſſen Wichtigkeit *Stahl* ſchon einſah, deſſen Wirklichkeit aber *Bordeu* darthat. *Malpighi's* und *Duhamel's* Beobachtungen haben erwieſen, daſs die knochigen Plättchen im Fötus einem Netze gleichen, worin man, wie im Schleimgewebe, das alle Theile bekleidet, Zwiſchenräume, leere Plätzchen findet.

Die anfängliche Knochenlamelle iſt daher bloſs ein zellichtes Blättchen, die, je nachdem ſie eine gröſsere oder geringere Härte und Feſtigkeit zeigt, mehr oder weniger mit einem Kalkſalze überzogen iſt. Die feſte und die ſchwammichte Subſtanz unterſcheiden ſich durch das Gefüge und die Beſchaffenheit dieſer Plättchen. Sie enthalten aber beyde völlig gleiche Grundſtoffe. Es iſt hier nicht der Ort, die Organiſation dieſer Subſtanzen zu beſchreiben und zu er-

läutern *). Ich will nur einige Reflexionen über die vorgebrachten Hypothesen anstellen.

Man hat behauptet, daſs die dichte Subſtanz ein Aggregat concentriſcher, über einander liegender und ſehr feſt an einander klebender Täfelchen ſey. Aber nichts kann dieſe Behauptung bewähren, die eben ſo unwahrſcheinlich bleibt, man mag mit *Clopton Havers* **) und *Malpighi* ***) einen Knochenſaft annehmen, der zwiſchen dieſen Blättchen befindlich ſey, ſie vereinige und an einander klebe, oder mit *Cagliardi* ſich beinartige Fortſetzungen denken, die ſie durchbohren, durchkreuzen und ſie, wie Tiſchlernägel auf einander gelegte Breter, vereinigen †).

Die Bildung der feſten Subſtanz kann man nicht dem Klopfen der Blutgefäſse, noch der Wirkung deſſelben, die Knochenlagen einander zu nähern und zu vereinigen, zuſchreiben ††); weil bey gegenſeitiger Thätigkeit, die Kraft der

*) Dieſs ſoll den Gegenſtand einer beſonderen Abhandlung über das Knochenſyſtem ausmachen, wo ich die Erſcheinungen der Knochenbildung und den Nutzen aller Knochen auseinander ſetzen werde.

**) *Clopton Havers* Oſteolog. nov. ſiv. obſerv. de Oſſ. Francof. 1692. 8.

***) *Manget* Biblioth. anat.

†) *Ebenderſ.* ebendaſ.

††) *Haller* ſur la format. des os.

Gefäſse auf die der Häute, ſie nicht in Knochen umzubilden im Stande wäre, ohne eine ähnliche Reaction zu ſetzen, welche unfehlbar die Verknöcherung der Gefäſse nach ſich ziehen würde.

Die Hypotheſen, durch welche man die Bildung der ſchwammichten und netzförmigen Subſtanzen hat erklären wollen, beruhen auf eben ſo ſeichten Gründen. *Duhamel* hat den Grund davon in der ungleich erfolgenden Verhärtung der Knochenlagen aufgeſucht, vermöge welcher einige früher, andere ſpäter im Wachſen aufhören, und ſo den parallelen Stand, welchen ſie vor der Erreichung ihrer vollendeten Ausbildung beſaſsen, verlaſſen müſſen, um ſich nachgehends zu biegen und ihre Richtung gegen die Achſe des Knochens zu nehmen; woraus eine Menge Knochenfäden entſtehen, die ſich nach allen Seiten hin durchkreuzen, und endlich an jedem Ende eines Röhrenknochens eine ſchwammichte Subſtanz bilden *).

Aber was berechtigt uns anzunehmen, daſs die Knochenblättchen nach dem Verluſte ihrer Fähigkeit zu wachſen, durch Verhärtung derſelben, deſſen ungeachtet mit veränderter Rich-

*) *Duhamel* Mém. de l'Acad. des Scienc. ann. 1741. und 1743.

tung fortwachfen? Wie befitzen fie hinlängliche Kräfte, fich nach der Achfe des Knochens zu beugen, wenn die letzteren zur Erhaltung der parallelen Richtung nicht hinreichen? Und warum können fie noch an Dicke zunehmen, wenn fie nicht im Stande find, fich der Länge nach auszudehnen? Diefe Hypothefe, fo wie mehrere andere über denfelben Gegenftand, beruhet nur auf ungegründeten Vorausfetzungen, auf widerfprechenden Grundfätzen und irrigen Thatfachen. Ihr Grundfehler ift der, dafs fie die fchwammichte Subftanz als Product der dichten, verhärteten Subftanz angibt, da gerade umgekehrt die fchwammichte Subftanz zuerft erfcheint, fich verdichtet und zur feften Maffe erhärtet *).

Hier ift ungefähr die Gränze der Unterfuchungen der Zergliederer und Naturforfcher

*) Das netzförmige Gewebe, welches die innere Wand der Markröhre in Röhrenknochen überzieht, ift ohne Zweifel früher gebildet, als fich die umgebenden Knochenplättchen nach und nach verhärteten. Diefer Umftand wirft alle Hypothefen über den Haufen, nach denen man durch gegenfeitige Weichheit oder Härte der verfchiedenen Knochenplättchen den Urfprung diefes Gewebes hat erklären wollen, wie man diefs aus einer Abhandlung von *Laffone* über die Organifation der Knochen in den Mém. de l'Acad. des Scienc. ann. 1751. und 1752. erfehen kann.

über den Bau des thierischen Körpers. Die von mir über diesen Gegenstand angestellten Forschungen und Versuche, haben mich nichts Neues gelehrt. Indess haben sie meine Meinung bestätigt, dass die eben aufgestellte Lehre weit richtiger sey, als alle anderen Hypothesen. Sie haben mich überzeugt, dass es organische Gebilde gibt, die allen Arten von Organisation gemeinschaftlich sind; dass diese Grundgestalten sehr wohl Cylinder seyn können; dass sie in den zellichten und faserigen Organen verschieden sind; dass sie im Parenchyma der Eingeweide beyde vorkommen, und dass sie in der Knochensubstanz durch Ueberzug eines erdigen Salzes hart werden: so dass die Organisation des gesammten menschlichen Körpers fadenartige, durchsichtige Cylinder zu ersten Anfängen hat, welche in den Nerven, Muskeln und Sehnen eine verschiedenartige Richtung nehmen, und im Schleimgewebe, worin alle Theile sich eingehüllt befinden, ein unregelmäßsiges und gewundenes Ansehen haben.

Fünftes Kapitel.

Von der natürlichen Mischung belebter Säfte, wie sie durch chemische Analyse und physiologische Betrachtung des menschlichen Körpers in ein helleres Licht gesetzt ist.

Gleich beym ersten Anblick des Menschen und der Thiere werden wir in ihnen flüssige und feste Theile gewahr, die beyde einer näheren Kenntniss werth sind. Zu einer genauen Untersuchung dieses Gegenstandes ist erforderlich, dass wir richtige chemische Begriffe mit richtigen Begriffen von der thierischen Haushaltung und deren Gesetzen verbinden; die Physiologie durch das Resultat chemischer Processe in ein helleres Licht setzen, und letztere nicht eher auf die Grundstoffe lebendiger Theile, sowohl fester als flüssiger, anwenden, als bis wir die Art und Weise ihres Vorkommens und ihres Zusammentretens im lebenden Zustande erwogen haben.

Dass die Entwickelung, Ernährung und Erhaltung der starren Theile aus den flüssigen vor sich gehe; dass beyde aus gleichen Stoffen bestehen, und dass unter ihnen nur in Bezug auf Cohäsion oder Condensation ihrer integrirenden Theilchen eine Differenz obwalte, habe ich bereits angeführt *). Wie mannig-

*) S. im vorhergeh. Kapitel.

fältig auch der ſtarre oder flüſſige Zuſtand thieriſcher Subſtanzen iſt, ſo laſſen ſie ſich ſämmtlich durch chemiſche Operationen in Oehle, Harze, Erden, Waſſer, Luft, Kalien, Säuren, Phosphor, Salze, Salpeterſtoffgas, kohlenſtoffſaures Gas, Waſſerſtoffgas und einige andere flüchtige und gasförmige Subſtanzen zurückführen. Von dieſen durch chemiſche Analyſe aus thieriſchen Theilen gewonnenen Grundſtoffen, walten einige in den ſtarren, andere in den flüſſigen vor. Wir wollen zuerſt erwägen, was uns Chemie und Phyſiologie von letzteren kennen lehren.

Ehe der Chemiker die verſchiedenen Theile eines thieriſchen Saftes durch Analyſe gewinnt, bemerkt er mehrere ſinnliche Eigenſchaften an ihm: als einen beſonderen Geruch, einen gewiſſen Grad von Wärme, Flüſſigkeit, Farbe Gerinnbarkeit und Geſchmack. Alle dieſe Umſtände variiren, nicht allein nach Verſchiedenheit der flüſſigen Subſtanzen von einem und demſelben Individuum; ſondern ſind auch in jeder Flüſſigkeit, nach dem Lebensalter, Temperament und den Krankheiten bey verſchiedenen Individuen einer Art verſchieden. Das Blut iſt im Kindesalter weniger conſiſtent und blaſſer; im Jünglingsalter bekommt es eine ſcharlachrothe Farbe. Beym Manne wird es

dick, und im Greisenalter wieder dünn und blafs. Menschen von sanguinischem Temperament haben ein hochrothes Blut; bey Phlegmatischen und Schleimichten besitzt es eine mattere Röthe, und bey gallichten Constitutionen eine etwas gelbliche Farbe. In inflammatorischen Krankheiten hat es Neigung zu gerinnen, und in Gallen- oder Faulfiebern, sich aufzulösen. In den s. g. zehrenden Krankheiten verliert das Blut seine Consistenz und Farbe.

Die Flüssigkeiten sind ferner noch nach Verschiedenheit der Thiere und deren Organe verschieden. Thiere, deren Temperatur beständig wärmer als die des Mediums ist, worin sie leben, haben ein rötheres, weniger gerinnbares und dünneres Blut. Das Gegentheil findet bey den Thieren Statt, deren Temperatur geringer ist als die des umgebenden Mediums. Das Venenblut hat nicht die Intensität der Farbe und nicht die Consistenz des arteriellen. Es variirt ferner auf dem Wege aus den Organen der Brust, wo es schnell circulirt, zu den Eingeweiden des Unterleibes, wo es langsamer circulirt. Bey der thierischen Wärme werden wir sehen, dafs die Temperatur der Säfte durch die Thätigkeit des Gefäfssystems und den Einflufs der Lungen bedingt wird.

Einige Naturforscher glaubten, daſs der eigene Geruch des Blutes nicht an ein riechbares, materielles Princip gebunden sey, sondern hielten denselben für einen Ausfluſs aus der Masse oder der gesammten Flüssigkeit, die sich mit etwas von ihrem Phlegma oder Wasser erhöbe *). Aber *Parmentier* und *Deyeux* haben die Existenz eines in allen Säften des lebenden Körpers gleichartigen Riechstoffs dargethan, der die gröſste Aehnlichkeit mit dem Spiritus rector in den Pflanzen habe, und aus mehreren Substanzen zusammengesetzt zu seyn scheine, weil er mit der Zeit, durch Wärme, durch Krankheiten und Fäulniſs verändert werde **).

Alle Flüssigkeiten im menschlichen Körper lassen sich nach der Succession, welche die Natur bey ihrer Bildung beobachtet, unter drey Classen bringen:

1. Säfte der ersten Formation entspringen unmittelbar aus dem Digestionsacte, und sind zum Ersatz der starren Organe und der übrigen Flüssigkeiten bestimmt.

2. Säfte der zweyten Formation werden durch die wiederhohlten Acte des Blutumlaufs

*) *Thouvenel* Mém. chim. et médic. sur le mécan. de la sanguification. St. Pétersbourg. 1777. 4.

**) *Parmentier's* und *Deyeux's* Abhandl. über das Blut; im Journ. de Phys. ann. 1794.

bereitet, und bilden, wenn sie sich in den Arterien innig gemischt haben, jenen purpurrothen Saft, das Blut.

3. Säfte der dritten Formation bilden sich in der Blutmasse, um darauf der Einwirkung der Se- und Excretionsorgane unterworfen zu werden, welche dieselben aufnehmen oder fortschicken.

Diese drey Säftearten entsprechen der von älteren Physiologen angenommenen dreyfachen Verdauung, wovon die erste im Verdauungssysteme, die zweyte in den Gefäßen, und die dritte im Inneren der Organe erfolge.

Die Verdauung ändert die Nahrungsmittel in einen weissen, zuckerartigen, milchigen Saft um, der nach einigen anderweitigen Processen fähig wird, in die Mischung des thierischen Körpers einzugehen. Man nennt diesen Saft Chylus, und die chemische Analyse zeigt, dass er aus einem öhlichten Wesen besteht, welches durch eine schleimige Substanz in einem wässerigen Vehikel gemischt erhalten wird. Dieser schleimige Stoff ist der wichtigste Bestandtheil des Chylus, und gibt in Verbindung mit dem Zuckerstoffe, wovon der süsslichte Geschmack dieser Flüssigkeit und ihr grosses Bestreben sauer zu werden abhängt, für die anderen Stoffe das Vereinigungsmittel ab.

Der Chylus unterscheidet sich von der Milch darin, dass er weniger animalisirt, weniger

lebendig ist, und dafs er durch Mineralfäuren und Kalien nicht so schnell zum Gerinnen gebracht wird. *Thouvenel* schreibt diesen Unterschied der schleimichten Materie im Chylus zu, deren Fähigkeit nach Art des Eyweifses zu gerinnen, als gewöhnliche Folge der Animalität, sich beym Chylus geringer zeigt, als bey der Milch, wo die Animalisation vollendeter erscheint *).

Das Blut ist jene rothe, riechbare, warme, gerinnbare Flüssigkeit, die durch den Chylus ergänzt wird, und aus dem alle flüssigen und starren Theile ihre Nahrung erhalten. Keinem Verfahren der Kunst ist es geglückt, die Mischung des Blutes nachzuahmen, noch aus den bekannten Grundstoffen desselben eine ihm ähnliche Mischung zu Stande zu bringen, und der Mechanismus der Blutbereitung bleibt aller Bemühungen der Naturforscher ungeachtet ein Räthsel. Die Chemiker mögen auf tausenderley Weise mit todten Stoffen experimentiren, dieser eigenthümliche Lebensact wird ein ewiges Geheimnifs der Natur bleiben.

Wiewohl das Blut beym ersten Anblick eine einfache und homogene Substanz zu seyn scheint, so besteht es doch aus verschiedenen innig verbundenen Stoffen, die durch Analyse getrennt

*) *Thouvenel* am ang. O. p. 41.

und als verſchieden dargeſtellt werden können. Jene gleichartige Beſchaffenheit iſt nur dem belebten Blute eigen. Sie hängt, wie *van Helmont* ſagte, von ſpecifiſchen Eigenheiten ab, welche die Beſtandtheile des Blutes beſeelen, ſie als identiſch darſtellen, und ihnen keine Trennung von der allgemeinen Maſſe geſtatten *). Nachdem aber das Blut ſeine Lebenskraft verloren hat, trennt es ſich in mehrere Grundſtoffe, deren Eigenheiten die Chemie aufſtellt.

Die erſte Erſcheinung an friſch aus der Ader gelaſſenen Blute iſt eine fühlbare, durch das Thermometer beſtimmbare, aus ihm entweichende Wärme. Bald darauf erhebt ſich aus ihm ein wäſſeriger Dunſt, der ſich wie ein Thau an die Wände des Gefäſses legt. Dieſer Dunſt beſitzt einen widrigen, faden Geruch, ähnlich dem des noch warmen Harns. Das Phlegma, welches ſich mit dieſem feinen Dunſte miſcht, geht leicht in Fäulung über, und wird beym Zutritt der Luft merklich verändert **).

Das Blut verliert ſich ſelbſt überlaſſen ſeine Bewegung und Wärme, aber während dem Erkalten und der Ruhe biethet es neue Erſchei-

*) *Van Helmont* Oper. omn. Blas human. 1655. Fol. S. 113.

**) *Jo. Mart. Butt* de ſpontan. ſanguin. ſepar. Edimb. 1760. 8. in Collect. *Sandifort.*

nungen dar. Es trennt ſich anfänglich in zwey ſehr verſchiedene Theile. Der eine röthliche, ſtarre, bleibt in der Mitte des Gefäſses und erſcheint, ſeiner Starrheit wegen, als ein faſeriger, feſter Körper, den eine flüſſige Subſtanz umgibt. Der andere Theil iſt eine grünliche Flüſſigkeit, welche den ſtarren, in ihrer Mitte ſchwimmenden Körper allenthalben begränzt. Die erſtere Subſtanz iſt der faſerige Theil des Blutes, der Faſerſtoff der Neueren, *Thouvenel's* ſchleimige plaſtiſche Materie. Den anderen Theil nennt man *Serum* oder Lymphe *).

Wenn man die ſtarre, concrete, im Serum ſchwimmende Maſſe genauer unterſucht, ſo findet man, daſs ſie ein netzartiges oder faſeriges Gewebe iſt, in deſſen Zwiſchenräumen ſich eine färbende Subſtanz befindet, die man durch wiederhohltes Auswaſchen daraus entfernen kann. Der rein ausgeſpühlte Blutkuchen beſitzt eine weiſse Farbe, iſt geruchlos, und liefert bey der Deſtillation ein geſchmackloſes Phlegma; er tritt mit Säuren in Verbindung, löſet ſich aber weder in Kalien, noch im Waſſer auf. Eine ansnehmend groſse Gerinnbarkeit iſt charakteriſtiſche Eigenheit der ſchleimigen Subſtanz des Blutkuchens. Sie iſt ein Product der

*) *Thouvenel* Mém. ſur la ſanguific. u. ſ. w. *Parmentier* und *Deyeux* im erw. W.

Lebenskräfte, obgleich noch vorhanden, nachdem man das Blut aus den Gefäfsen, worin es circulirte, hat ausfliefsen laffen. Daffelbe zeigt auch die weifsliche, dicke, geronnenem Talge ähnliche Krufte, die unter dem Nahmen pleuritifche oder Entzündungshaut bekannt ift, mit welcher das aus dem Körper gelaffene Blut fich oftmals überziehet. Die Tendenz zu coaguliren äufsert fich zuweilen, während noch das Blut mit in die Sphäre des Lebens verfchlungen ift, durch Bildung fefter oder polypenartiger Körper, die fich an die Blutgefäfse und andere ihnen nahe Theile anfetzen.

Gemeiniglich zeigen fich diefe feften, harten, polypöfen Körper an Stämmen grofser Gefäfse, oder folcher, die durch Aneurismen oder Blutaderknoten, ausgedehnt find. Venofes Blut ift geneigter dazu, als arteriofes. Die Höhlen des Herzens und der Anfang der grofsen Gefäfse zeigen häufig in der Leiche ähnliche Gebilde, die fich nach dem Tode oder während dem Abfterben erzeugten.

Ungemein viele Umftände können die Entwickelung des plaftifchen Gerinnungsvermögens des Blutkuchens modificiren, vermehren oder vermindern, und defshalb ift das in feinem Umlauf durch Stockung, Verftopfung, Austreten, Ligaturen und andere Umftände gehinderte

Blut, sogleich geneigt sich zu verdicken. Blut hingegen, dessen Bewegung ungestört und mit Leichtigkeit vor sich geht, bleibt lange Zeit sehr flüssig.

Der faserigen, gerinnbaren Substanz haben neuere Chemiker den Nahmen Faserstoff (*Fibrine*) gegeben, und mehrere haben ihn mit Recht für den vorzüglichsten Grundstoff der Muskular-Substanz und das Princip ihrer Kräfte angesehen. *Fourcroy* betrachtet die Muskeln als Secretionsorgane der faserigen Materie des Blutes *), und diese Idee scheint durch die von Beobachtern gesammelten Thatsachen bestätigt zu werden, welche nähmlich die erwähnte Substanz in Fleisch verwandelt, und mit der Blutmasse im Gefässsysteme circulirend sahen. *Malpighi* versichert, dass er durch ein Mikroskop den rothen und faserigen Theil des Blutes aus nervenähnlichen Fasern, wie ein Netz gewebt gefunden habe, in dessen Maschen der färbende Theil steckte, und nachdem er diesen durch Auswaschen entfernt hatte, sah er deutlich das netzförmige, einer festen Membran ähnliche Gewebe. Dieselbe Erscheinung hat man ohne Vergrösserung bey einer vierzigjährigen Frau wahrgenommen, deren Blut

*) *Fourcroy* Elém. de Chimie. T. 4. — *Ebendess.* Philosophie chimique. Bruxelles. 1795. 8. p. 120.

so fest coagulirt war, dass es eine Masse bildete, die compacter, starrer und härter war als reines Fleisch, ja in kurzer Zeit eine sehnichte Beschaffenheit zu erhalten schien *).

Die lymphatische Feuchtigkeit, in der die faserige, gerinnbare Materie wie ein Kuchen schwimmt, ist von grünlich-gelber Farbe, besitzt einen etwas salzigen Geschmack, und enthält viel Kali oder Natron, welches die vorzüglichste Ursache ihres flüssigen Zustandes seyn dürfte. Ein Hauptbestandtheil derselben ist Wasser, welches bey der Destillation als ein mildes, unschmackhaftes Phlegma übergeht, weder sauer, noch kalisch ist, der schleimigen Materie als Vehikel dient, die durch Hülfe der Soda, vielleicht auch durch irgend ein anderes der Vitalität eigenthümliches Menstruum im Serum aufgelöst erscheinen.

Die schleimige Materie ist von doppelter Art: 1. die eine gerinnt bey einem gewissen Wärmegrade sowohl durch Säuren und Oxyde, als durch Weingeist oder concentrirten Alcohol. 2. die zweyte wird durch die erwähnten Stoffe nicht zum Gerinnen gebracht; im

*) *Malpighi* de Polyp. cord. Bonon. 1666. Bibl. anat. de *Manget* T. I. S. 958. — *Diemerbroek* Anat. corp. human. — *Lower* Tractat. de corde. Amstelod. et Leid. 1708. 8. in Biblioth. anat. de *Manget*.

Gegentheil wird sie durch die Kälte starr. Beyde befinden sich verbunden oder getrennt in der Blutmasse, in den das Blut reproducirenden Nahrungssäften, und in allen drey Arten von Säften, welche aus ihnen entstehen. Sie sind darin mit einer grösseren oder geringeren Quantität Wasser gemischt, dessen Uebermass oder Mangel den Grad der Consistenz der Säfte bestimmt.

Nach der Analogie, die man zwischen der durch chemische Mittel zum Gerinnen zu bringenden Materie und dem Eyweisse beobachtet hat, nennt man sie *eyweissartige Materie, Eyweissstoff*. Jener Substanz, die durch die erwähnten chemischen Potenzen nicht zum Coaguliren gebracht wird, hat man den Nahmen *gallertartige Materie*, *Gallerte* gelassen *).

Bringt man *Serum* ins Kochen, und entfernt daraus durch Filtriren alle eyweissartige Materie, die durch die Hitze allmählich zum Gerinnen gebracht ward **), läst man nun die

*) Vergl. *Pörner* exper. de albumin. ovor. et ser. sang. convenient. Lipsiae 1754. 4.

**) Das durchsichtige, dem Eyweiss ähnliche Coagulum scheidet sich bey einer Wärme von 150° *Fahr.* aus dem Serum. Nach *Moscati's* Versuchen bringt ein Zusatz von ätzendem Kalk ebenfalls eine Gerinnung zu Wege, wiewohl erst nach einiger Zeit. S. Nuove Osservaz. ed esperienze sul sangue. Scel. Mediol. t. 16.

filtrirte Flüſſigkeit abdampfen, ſo erhärtet ſie zu einer hellen und durchſichtigen Gallerte, die weder durch Säuren noch durch Weingeiſt eine Veränderung erleidet. Dieſer Verſuch läſst keinen Zweifel über die Gegenwart zweyer verſchiedenartigen ſchleimigen Materien im Serum übrig.

Wir dürfen annehmen, daſs ſich die rein ſchleimige Subſtanz, die die Baſis aller thieriſchen Säfte ausmacht, unter drey verſchiedenen Zuſtänden im Blute vorfindet, als Gallerte, Eyweiſsſtoff und gerinnbarer oder Faſerſtoff; daſs hieraus drey verſchiedene, ihrem Urſprunge nach jedoch anſcheinend gleiche Stoffe hervorgehen, und daſs ihre Miſchung dadurch, daſs entgegengeſetzte Eigenſchaften ſich einander beſchränken, gemildert wird, und das paſslichſte Material zum immerwährenden Erſatz ſo wohl für die ſtarren Organe, als auch zur Bildung aller zu ſe- und excernirenden Säfte des thieriſchen Körpers gewährt. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daſs die Qualitäten des Eyweiſsſtoffs und der Gallerte ſich gegenſeitig beſchränken, weil beyde einander entgegenſtehen, durch entgegengeſetzte Subſtanzen afficirt zu werden ſcheinen, und weil die Tendenz der erſteren zur faulen Gährung, durch die Neigung der anderen zur Säuerung geſchwächt werden muſs.

Mit der fortschreitenden thierischen Entwickelung scheinen sich diese drey Schleimarten nach und nach auszubilden, und man darf behaupten, dass die Natur stuffenweise eine aus der anderen umwandle. Im Kinde waltet die Gallerte vor, und der Eyweisstoff scheint in ihm noch nicht in gleichem Verhältniss vorhanden zu seyn. So wie die Organisation sich ausbildet und vollendeter erscheint, nimmt der Eyweisstoff zu und herrscht vor. — So sind die erwähnten drey Zustände einer gleichartigen Substanz vielleicht nur drey mehr oder weniger von einander liegende Stuffen, durch welche sich die plastische bildende Kraft bis zum höchsten Gipfel der Animalisation erhebt. Vielleicht trägt das durch die Lungenorgane ins Blut tretende Oxygen dazu bey, diese Umwandlungen, die man auch anderen muthmasslichen oder unbekannten Ursachen zuschreiben könnte, zu vermitteln.

In der natürlichen Kette der Thiere sind die drey genannten Substanzen, so wohl in Hinsicht ihres Verhältnisses als ihrer Qualitäten zu einander sehr verschieden; sie scheinen ebenfalls auch hier mit der fortschreitenden Organisation sich auszubilden. Geschöpfe auf den äusserten Stuffen der Animalität bestehen bloss aus Gallerte; in den Zoophyten ist sie

noch flüssig, und gleichsam von wässeriger Beschaffenheit; in den Insecten wird sie starr und merklich sauer. In den Schaalthieren, Würmern und Mollusken wird sie durch Verbindung mit etwas Eyweisssoff und einigen reitzenden Stoffen ein wenig dichter. Die Gallerte ist reichlicher, von zarter Beschaffenheit und mit einer öhlichten Materie verbunden in den Reptilien und Fischen vorhanden, in deren Blut man zuerst eine Mischung von Eyweisssoff und Faserstoff bemerkt. Letztere bilden sich in weit grösserer Menge und erlangen mehr Consistenz und Kraft in den Vögeln, Säugethieren und im Menschen, deren Säfte obige drey Schleimarten, als Gallerte, Eyweiss- und Faserstoff, unstreitig am vollkommensten darstellen.

Der natürliche Uebergang vom gallertartigen Zustande in den eyweissartigen, und von diesem zum geronnenen oder faserigen, wird ausser Zweifel gesetzt, wenn man sich *Thouvenel's* Versuche erinnert, dem es gelungen ist, die eyweissartige und faserige Substanz mittelst Säuren wieder in Gallerte zu verwandeln. Eyweiss, dann thierisches Serum und endlich auch die faserige, starre und feste Materie im Blutkuchen; die Speckhaut, abnorme Häute u. dgl. lieferten bey einer gehörigen Digerirung mit destillirtem Weinessig eine gallertartige, ziemlich durchsichtige, im kochenden Wasser lös-

bare Subſtanz, die in der Kälte zu Gelee wurde. Um ſich zu überzeugen, daſs die Umwandlung der eyweiſsartigen Subſtanz in Gallerte wirklich Folge der Eſſigſäure ſey, löſte *Thouvenel* die künſtlichen Gelees in kochendem Waſſer auf, und nachdem er zur Sättigung der Säure eine hinlängliche Quantität kaliſche oder kalkerdige Subſtanzen zugeſchüttet, und die Miſchung auf das Feuer gebracht hatte, erhielt er geronnene und feſte Maſſen *). *Fourcroy* erhielt dieſelben Reſultate mit Salpeter-, Salz- und Eſſigſäure. Er verwandelte mittelſt dieſer Reagenzien die eyweiſsartige Materie in eine weiſse, in Waſſer auflösliche und in der Kälte gerinnende Gallerte **).

Parmentier und *Deyeux* haben die Analyſe des Blutes weiter verfolgt, als ſie es bisher war. Sie fanden Stoffe im Blute, die den Forſchungen ihrer Vorgänger entgangen waren. Aus der Analyſe dieſer Chemiker hat ſich ergeben, daſs das Blut auſser der Gallerte, dem Eyweiſs- und Faſerſtoff, noch ſechs verſchiedene darſtellbare Subſtanzen enthält, als: 1. den Riechſtoff, der dem Spiritus rector der Pflanzen analog iſt,

*) *Thouvenel's* angef. Abhandl. ſur le mécan. de la ſanguific. p. 24-26. Die ausführliche Beſchreibung findet man im letzten Bande meines Buchs, bey dem Artikel: *Blutbereitung*. —

**) *Fourcroy* Elém. de Chimie. t. 4.

und der ſich vornähmlich in friſch aus der Ader gelaſſenen Blute zeigt; 2. Eiſen, deſſen Gegenwart und Gehalt zu beſtimmen *Menghini*, *Rhades*, *Bucquet*, *Lorry* bemühet waren; 3. Natron, welches die Auflöslichkeit des Eyweiſsſtoffs und des Eiſens befördert; 4. den rothen, färbenden Stoff; 5. Schwefel, der in groſser Menge im Eyweiſsſtoffe befindlich iſt; 6. Waſſer, das den verſchiedenen Beſtandtheilen des Blutes zum Vehikel dient und ſie flüſſig erhält *). Nun erwäge man, daſs ſich dieſe verſchiedenen Subſtanzen noch in eine Menge Gasarten verwandeln können, deren Kenntniſs wir neueren Chemikern verdanken, die ſie aber mit ihren hypothetiſchen Anſichten etwas entſtellt haben, ſo daſs dieſe Luftarten, nach meiner Einſicht, für die thieriſche Oekonomie bey weiten nicht ſo wichtig ſind, als man vorgibt. Salpeterſtoffgas, Waſſerſtoffgas, ſchweflichtſaures Gas, kohlenſtoffſaures Gas, Oxygengas und Wärmeſtoff, die ſich bey fortgeſetzter Analyſe aus dem Blute entwickeln, ſind rein chemiſche Subſtanzen, die ein Phyſiolog, der ſich nicht in dunkle Subtilitäten, ich möchte ſagen, in analytiſche Abſtractionen verlieren will, nur mit groſser Vorſicht, mit der äuſserſten Beſcheidenheit zu Erklärungen gebrauchen darf. Endlich finden ſich noch ſalzige Subſtanzen im Rück-

*) *Parmentier* und *Deyeux* in der erw. Abhandl.

ſtande des zerlegten Blutes, als kohlenſaures Ammonium, ſalzſaures Natron, phosphorſaure Kalkerde u. ſ. w., die man bey fortgeſetzter Deſtillation aus dem Serum und aus dem Blutkuchen erhält.

Der Quell der Erhaltung und des Erſatzes aller Säfte des thieriſchen Körpers iſt das Blut. Die Säfte beſtehen ſämmtlich aus gleichen Grundſtoffen, die ſich im Gefäſsſyſteme verſchiedentlich verbinden, und in den Se- und Excretionsorganen neue Qualitäten erhalten. — So iſt die Milch eine emulſive, in mehreren Stücken vom Chylus verſchiedene Flüſſigkeit, die aus einer butterartigen Materie und aus einer käſichten Subſtanz gebildet wird, welche letztere dem Eyweiſsſtoff ähnelt und in den Molken durch einen zuckerartigen Stoff aufgelöſt erhalten wird. Man findet in ihr eine gröſsere Menge phosporſaurer Kalkerde, als in irgend einer anderen thieriſchen Flüſſigkeit. — Die Galle iſt ein öhlicht- ſeifenartiger Saft, der aus Eyweiſsſtoff, einer öhlichten Materie mit Natron gemiſcht, beſteht. — Das Fett iſt ein öhlichtes Fluidum, mit einer eigenthümlichen Säure und einem anſehnlichen Gehalte an Oxygen- und Waſſerſtoffgas gemiſcht. Es hat deutliche Aehnlichkeiten mit der Galle, von der es vielleicht einen Beſtandtheil ausmacht, wie

Lorry, *Fourcroy*, *Thouvenel* *) und andere Chemiker, aus der Zunahme der einen Subſtanz bey Abnahme der anderen, aus den Beyſpielen von unmittelbar erfolgten Umänderungen der Galle nach plötzlichem Schwinden des Fettes, aus Verſtopfungen und Verſchleimungen der Leber, die ſolche Menſchen betraf, deren Leibesbeſchaffenheit ſchnell außerordentlich zunahm, geſchloſſen haben. — Der Urin iſt eine wäſſerige Flüſſigkeit, die eine Menge heterogoner, ſcharfen, ſalziger Stoffe enthält, die ſich im Blute angeſammelt haben, als phosphorſaures Natron, phosphorſaures Ammonium, und phosphorſaure Kalkerde, freye Phosphorſäure, eine eigenthümliche Säure, die man Harnſäure nennt, und einen kleinen Antheil klebrig-gallertartiger Materie, die als weiſslichte Flocken in ihm ſchwimmen. — Ich übergehe andere, aus dem Blute entſpringende Säfte, als Fett, Speichel, pancreatiſcher Saft, Gelenkfeuchtigkeit, Samen und andere, in denen man die genannten Grundſtoffe mehr oder weniger beyſammen findet, und die wir bey der Betrachtung jedes thieriſchen Saftes am gehörigen Orte umſtändlicher kennen lernen werden.

*) *Lorry* traité des alimens. — *Fourcroy* im angef. W. — *Thouvenel* drückt ſich ſehr energiſch aus, *daſs die Leber das Fett conſumire.* Sieh. die erw. Abhandl. ſur la ſanguific. p. 52.

Ich habe bereits meine Gedanken über den wenigen Nutzen, den wir uns von der Chemie zur Aufhellung der Physiologie lebender Wesen versprechen dürfen, mitgetheilt, und gestehe offenherzig, wie wenig die Processe jener Wissenschaft und die Resultate ihrer Analysen auf die Veränderungen der Säfte, die der Vitalität unterworfen sind, angewandt zu werden verdienen: weil der Chemiker diese Säfte nur dann erst zur Hand nehmen und mit ihnen Versuche anstellen kann, wenn die Kräfte von ihnen gewichen sind, welche sie belebten, und sie zu Dingen geworden sind, die der thätigen und lebendigen Natur, zu welcher sie vorher gehörten, nichts mehr angehen. Dem Physiologen genügen solche frostige. und magere Operationen nicht. Er hat stets das lebendige Individuum, das Ganze des Thiers vor Augen. Er studiert nicht den trocknen, todten, leblosen, sondern den thätigen, sensiblen und freywilliger Bewegungen fähigen menschlichen Körper. Er hält den Chylus nicht bloss für eine emulsive Mischung aus einer öhlichten Flüssigkeit und Wasser in Verbindung mit einem schleimigen Stoffe. Er ist vielmehr ein Nahrungssaft, der sein eigenthümliches Leben besitzt, *vita vivit quadra*, wie *van Helmont* sagte, und zur Erhaltung, zum Ersatz und zur Belebung aller, sowohl der starren als flüssigen

Theile des Thiers dient. Diese letztere Eigenheit unterscheidet den Chylus von allen ihm in chemischer Hinsicht ähnlichen Materien, die nicht das Gepräge der Lebendigkeit, *sigillum vitae*, tragen.

Der im Magen und in den dünnen Gedärmen bereitete, durch eigene Gefäſse eingesogene und ins Gefäſssystem gebrachte Chylus assimilirt sich dem Blute, ersetzt die Bestandtheile desselben, indem er sich mit ihm innig verbindet, bekommt dieselbe Art zu seyn und Verbindungen einzugehen. Er erlangt die Fähigkeit, sich den verschiedenartigen Organen zu assimiliren und mit ihnen identisch zu werden, und erhält mit den Lebenskräften jene eigene Beschaffenheit, die ihn fähig macht, ins Innere eines jeden Theils zu dringen, und hier neue Qualitäten anzunehmen. Daher kömmt es, daſs das aus verschiedenen Theilen oder Hauptpartien des Körpers, als dem Kopfe, der Brust, dem Unterleibe zurückkehrende Blut besondere Eigenschaften besitzt, die ihm hier zu Theil wurden, und die von Stoffen herrühren, die sich in dem Gewebe, in der Atmosphäre eines jeden Organs, durch welches das Blut strömte, verbreitet finden. Das Blut ist nicht allein in den verschiedenen Organen eines Körpers von verschiedenartiger Beschaffenheit, sondern es äuſsert bey verschiedenen, unter übrigens völlig

gleichen Verhältniſſen und Bedingüngen lebenden Individuen, verſchiedene Eigenſchaften. *Van Helmont* erzählt, daſs das Blut von zwanzig Bauern, die ſich ſämmtlich geſund und wohl befanden, merkliche Verſchiedenheiten ſeiner Miſchung geäuſsert habe *). Dieſe Thatſache iſt ohne Widerrede ein Beweis für das eigene Leben des Blutes, das es für mannigfache Veränderungen empfänglich macht. Es wäre thöricht, wenn man dieſe veränderten Zuſtände von einem Wechſel der Form und Geſtalt der Blutkügelchen herleiten wollte, wie mehrere Naturforſcher, auf *Leeuwenhoek's* mikroſkopiſche Fictionen geſtützt, gethan haben **).

Das Blut verdankt dem Leben erſtlich eine bedeutende Expanſivkraft, die es flüſſig erhält, und wodurch es abwechſelnd merklich verdichtet und ausgedehnt wird. *Roſa* befeſtigte an die geöffnete Cruralarterie eines Kalbes einen Hühnerdarm, und bemerkte, daſs das in den Darm ſtrömende Blut den Pulſationen der Arterie correſpondirend ſich ausdehnte und zuſammenzog, welcher Act noch lange Zeit,

*) *Van Helmont* im ang. W.

**) Gegen dieſe irrige Behauptung werde ich mich bey Gelegenheit des Blutumlaufs und bey der Blutbereitung erklären. Vergl. *Hewſon* Phil. transact. T. 63.

nachdem er den Darm durch eine Ligatur isolirt hatte, fortdauerte *).

Ich bin nicht abgeneigt zu glauben, daſs Blut, welches ins Zellgewebe ausgetreten iſt, demſelben eine den Arterien ähnliche zusammenziehende und ausdehnende Kraft mittheilen kann. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daſs das Blut noch auſserdem, daſs es durch ſeinen Reitz das Zellgewebe zur Bewegung anfacht, durch ſeine expanſive Kraft auf dasſelbe wirkt; denn die Erſcheinung äuſsert ſich nicht ſo ſtark, wenn nicht das Blut ſeine ganze Vitalität beſitzt, d. h. wenn es nicht ſeine freye Gemeinſchaft mit dem geſammten Blutſtrome hat. Ohne dieſe Kraft würde ſich das Blut nur leidend, wie ein todtes Fluidum verhalten, das nur mechaniſch auf die ſeiner Berührung ausgeſetzten Theile einwirken kann. Dieſer Idee ſtimmte mein Freund *Petit* zu Lyon bey, da er mehrere Mahl beobachtete, daſs der zellichte Behälter, worin das Blut bey offenbar falſchen Aneurismen enthalten war, wie eine Arterie erweitert und verengert wurde, und ſich wie ein wahres Aneurisma verhielt **). Auf dieſe Weiſe

*) *Roſa* lettere fiſiolog.

**) Für dieſe Meinung ſpricht *Petit's* Beobachtung einer fleiſchigen Geſchwulſt, in der man ſehr deutlich Pulſationen fühlte, die im zweyten Theile des Journ. de *Deſault* ann. 1791. abgedruckt iſt.

entſteht vielleicht in entzündeten Theilen das häufige ſchmerzhafte Klopfen, deſſen Urſache man vielleicht mit Unrecht in den erweiterten oder verſtopften Endigungen der kleinen Arterien aufſucht, da auch das Zellgewebe dieſe Eigenſchaft erlangen kann. Gewiſs wird jeder Menſch wanderndes, undeutliches Klopfen an ſich empfunden haben, das ohne deutliche Veranlaſſung oberflächliche Theile des Körpers, Organe befällt, die keine Arterien beſitzen, denen man es zuſchreiben könnte, und die zu entfernt von Muskeln liegen, als daſs man es von einer convulſiviſchen Bewegung ihrer Fleiſchbündel herleiten dürfte.

Jene lebendige Expanſivkraft erhält das Blut flüſſig und in Bewegung. Wenigſtens iſt es weit vernünftiger ſo zu denken, als mit den Chemikern der Meinung zu ſeyn, daſs die flüſſige Beſchaffenheit belebter Säfte, als nothwendige Folge des in ihnen befindlichen Wärmeſtoffs zu betrachten ſey. Denn das Blut verliert ja gerade durch die Wärme ſeinen flüſſigen Zuſtand, wird dick und gerinnt. Es bleibt hingegen bey kaltblütigen Thieren, deren Temperatur niedriger als die der Atmoſphäre iſt, flüſſig, und bleibt es bey erhöheter Temperatur nicht. Das Blut der Fiſche, deren Wärme 60° *Fahr.* beträgt, gerinnt bey 70° *Fahr.* *Hunter* hat vielfältige Verſuche angeſtellt, aus denen ſich

ergab, dafs das Gerinnen des Blutes aufserhalb dem Thiere viel fchneller und ftärker vor fich ging, als wenn das Thier felbft lange Zeit hindurch und ftärker erhitzt wurde *).

Betrachtet man die merkwürdigen Erfcheinungen des fich verdichtenden und ftarr werdenden Blutes, fey es in den Blutgefäfsen felbft oder aufserhalb derfelben: fo kann man ihnen eine gewiffe Aehnlichkeit mit rein vitalen Erfcheinungen, die bey der Muskelzufammenziehung Statt findet, nicht abfprechen. *Hunter* bemühete fich, diefe Analogie durch Verfuche und Beobachtungen, auf welche ich noch unten zurückkommen werde, zu entwickeln. Er hat bewiefen, dafs die Fähigkeit des Blutes zu gerinnen und ftarr zu werden, durch eben die Momente und äufseren Bedingungen befchleunigt oder aufgehalten, gefteigert oder vernichtet werden kann, welche das Contractionsvermögen in den Muskeln befchleunigen, aufhalten, fteigern oder vermindern **).

Das eigenthümliche Leben des Blutes und der davon abhängende Wechfel feiner Confiftenz werden durch die Schnelligkeit, in der angebrachte Reitze fich der ganzen Blutmaffe

*) *John Hunter* a treatife on the blood, inflammation etc. Lond. 1794. 4.

**) *Hunter* im eben erw. W.

mittheilen, auſser Zweifel geſetzt. *Schulze* öffnete die Cruralarterie eines lebendigen Hundes, tröpfelte ihm, während das Blut hüpfend ausſtrömte, einen oder zwey Tropfen von *Dippel's* blutſtillender Flüſſigkeit (Balſamus vulnerarius ruber *Dippelii*) in den Mund; ſogleich hörte das Blut auf zu flieſsen und bildete einen ſehr ſtarren, die Oeffnung der Arterie verſchlieſsenden Kuchen *). *Fracaſſati* verſichert, daſs eine in die Jugular- und Cruralgefäſse eines Hundes gebrachte ſtyptiſche Flüſſigkeit, das Thier auf der Stelle tödtete, und daſs er das Blut in den groſsen Gefäſsen mehr geronnen fand, als in der Nähe der Eingeweide **). *Fontana*, der vielfache Verſuche mit Viperngift angeſtellt hat, behauptet, daſs wenige Tropfen davon dem Blute eines Thiers beygemiſcht, hinreichen, die ganze Blutmaſſe aufzulöſen ***). Als Beweis dieſer Erfahrungen kann man die Wirkungen antiſeptiſcher, antiphlogiſtiſcher, adſtringirender Mittel auf das Blut anführen, welche nicht der Qualität der angewandten Subſtanzen proportional ſind, da oft ſehr kleine Doſen der erwähnten Heilmittel, nach *Hoffmann's*, *Stahl's*, *Freind's* und *Barthez's*

*) *Schulze* Praelection. in dispenſ. Boruſſ.-Brandenburg. 1752. p. 96.

**) *Fracaſſati* obſerv. cent.

***) *Fontana* ſur le venin de la vipère etc.

Beobachtungen, die bewufsten Veränderungen hervorbringen können.

Diejenigen Qualitäten des Blutes, welche rein chemifch find, können in den angränzenden Partien der Blutmaffe variiren, ohne dafs merkliche Veränderung in der Mifchung der Beftandtheile des Bluts fich dabey ereigneten. *Stahl* hat bey einer Aderläffe Blutfäulen von fehr verfchiedener Confiftenz nach einander folgen fehen. *Haller* bemerkte ähnliche Abweichungen der Farbe bey auf einander folgenden Blutfäulen *).

Die plötzlichen Veränderungen, welche lebhafte Gemüthsaffecte zuweilen in verfchiedenen Säften des menfchlichen Körpers hervorbringen, hängen, wie ihr Vermögen bey hohen Graden von Kälte dem Gefrieren Widerftand zu leiften, von der Vitalität derfelben ab.

Es ift eine Haupteigenheit belebter Subftanzen, dafs fie längere Zeit hindurch der Einwirkung einer Temperatur Widerftand leiften, die leblofe Materien zum Gefrieren bringt. *Hunter* hat diefe Eigenheit im Blute dargethan, und er fchlofs, dafs der belebte Zuftand dem Blute eine Erkältung unter dem Gefrierpunct geftatte, und dafs es einer beträchtlichen Kälte

*) *Stahl* theoria med. vera. — *Haller* Elem. phyfiol.

Widerſtand leiſte, bis ſein Leben erſchöpft ſey, wo es dann als eine todte Subſtanz gefröre *).

Aus phyſiologiſchen und mediciniſchen Betrachtungen über die Natur belebter Säfte ergibt ſich klar, daſs dieſe alle Eigenſchaften ſtarrer Theile beſitzen, daſs eine bloſse Differenz in der Dichtigkeit über Tod und Leben nichts beſtimmen kann, und daſs chemiſche Geſetze weder über die flüſſigen noch ſtarren Theile eine unumſchränkte Gewalt haben. Es iſt ſehr merkwürdig, daſs alle phyſiologiſchen Syſteme, welche den Säften belebter Körper die Vitalität abſprechen, gerade diejenigen ſind, welche ein Nervenfluidum als einziges Princip der Bewegung und des Lebens annehmen **).

*) *Hunter* im angef. W. — *Hewſon* experimental inquiries into the properties of the blood. Londin. 1771.

**) Es befremdet mich ſehr, daſs *Blumenbach*, als ein ſo ſcharfſinniger Phyſiolog, dieſer Meinung ſeyn kann, und ſie aprioriſch durchzuführen ſucht, anſtatt die Erfahrung zu prüfen. S. *J. Fr. Blumenbach* de vi vitali ſang. neganda. Gotting. 1788. 4.

Sechstes Kapitel.

Von der Mischung der starren Theile im menschlichen Körper; Resultat unserer chemischen und physiologischen Kenntnisse hierüber.

Was ich bisher über die Bildung, über die Entwickelung, über den Bau des menschlichen Körpers und über die Mischung seiner Säfte gesagt habe, hat uns bereits einige Kenntnisse über die verschiedenen Stoffe der starren Theile verschafft. Ich glaube daher einer weitläufigen Erörterung dieses Gegenstandes überhoben zu seyn, und da wir die Beschaffenheiten thierischer Substanzen kennen, so gebrauchen wir nur die Mischung derselben in den Organen, worin sie mehr oder weniger innig vereinigt sind, zu betrachten. Ich will an einige Versuche erinnern, die man angestellt hat, um diese Stoffe chemisch rein und einfach darzustellen. Da indess alle durch chemische Operationen gewonnene Substanzen, gerade durch die Trennung alle diejenigen Eigenschaften, die aus der Vereinigung derselben hervorgehen und die sie zuvor besassen, verlieren; da die Resultate chemischer Analysen nur die gröbsten und unbedeutendsten Eigenheiten der Mischung belebter Körper uns kennen lehren: so müssen wir die Beobachtung physiologischer Erscheinungen befragen, um die von

aller materiellen Mifchung freyen Eigenfchaften beurtheilen zu lernen, welche diefe Stoffe, die von nicht chemifchen Kräften befchränkt und modificirt werden, der ununterbrochenen Thätigkeit der Vitalität verdanken.

Betrachten wir die ftarren Organe des menfchlichen Körpers im Allgemeinen, fo fehen wir, dafs fie bald aus weichen und weifsen, bald aus weifsen und ftarren, bald aus rothen und fleifchigen Theilen beftehen. Die erfteren, als Häute, Ligamente und Zellgewebe, find biegfam und enthalten eine grofse Menge gallertartiger Subftanz; die zweyten, als Knochen, find feft und enthalten viele Kalkerde in Salzgeftalt, mit einem fchleimartigen Kleber verbunden; die dritten und letzten, als Muskeln, haben ein faferiges Gewebe, das der im Blute befindlichen gerinnbaren Subftanz ähnelt, hingegen durch das färbende Princip, durch Kohlenftoff, Kalk und verfchiedene Salze verändert worden ift. — Alle ftarren Theile liefern bey der Analyfe diefelben Subftanzen und Grundftoffe, welche man aus den flüffigen Theilen gewinnt. Sie haben fämmtlich eine fchleimartige Materie zur Bafis, die in jedem Organe durch das Hinzutreten verfchiedener falziger, faurer und erdiger Theilchen hart wird.

Häute, Aponeurosen, Flechsen, Ligamente und Knorpel liefern eine reichliche Menge von zähem, im Wasser auflöslichen, in Weingeist hingegen unauflöslichen Schleim, der eine wahre Gallerte bildet. Um diese der im Blute vorhandenen Gallerte ähnliche Materie zu erhalten, läſst man die erwähnten thierischen Substanzen so lange kochen, bis der Absud die Consistenz einer gelatinösen, palpabeln Materie erhalten hat.

Wenn man Knochen in der Papinischen Maschine einer fortdaurenden Hitze und vorzüglich dem in Dämpfe verflüchtigten Wasser aussetzt, so verwandeln sie sich ebenfalls in eine gallertartige, sehr dicke Materie, welche die Eigenschaften der gewöhnlichen Gallerte besitzt. Durch Analyse erhält man aus ihr dieselben Stoffe: ein unschmackhaftes Phlegma, ein brenzlichtes Oehl, kohlenstoffsaures Ammonium und eine schwammichte Kohle, in der etwas salzsaures Natron und phosphorsaure Kalkerde befindlich sind. Diese Gallerte liefert bey ihrer Zersetzung nach *Buffon's* und *Needham's* Behauptungen, welche sie für höchst belebt hielten, mehr *organische* Theilchen oder belebte Körperchen, als jede andere Substanz. Sie ist in reichlicher Menge in den Nahrungssäften vorhanden, welche von unseren Organen fast unverändert assimilirt werden, und in kurzer

Zeit den Erſatz der organiſchen Maſſe bewirken.

Rothe und fleiſchige Theile, als Muskeln, beſtehen, wie ich bereits angeführt habe, aus longitudinellen Faſern, die durch Schleimgewebe mit einander verbunden werden. Wenn man einen Muskel ſeines Phlegma, ſeines färbenden Stoffs, ſeiner extractartigen Maſſe und der ihm beygemiſchten ſalzigen, gallertartigen oder fettigen Theilchen beraubt: ſo beſitzt er nur ein faſeriges, weiſses, im Waſſer unauflösliches, geruch- und geſchmackloſes Gewebe. Salpeterſäure entbindet viel Salpeterſtoffgas aus ihm, in der Feuchtigkeit geht er in Fäulniſs über, und beym Verbrennen ſchrumpft er ſtark ein. Im übrigen beſitzt die Muskelſubſtanz alle Eigenſchaften der im Blute befindlichen faſerigen oder gerinnbaren Materie, welche, im Blute ausgebildet, vielleicht unmittelbar zum Erſatz der Muskularſubſtanz beſtimmt iſt.

Von der Gegenwart der Kalkerde hängt der Grad der Cohäſion und Härte der ſtarren Theile ab. Das Schleimgewebe, als das weichſte Organ, enthält auch am wenigſten erdiger Subſtanzen. Ligamente, Membranen und Knorpel enthalten eine gröſsere Menge Kalkerde. Deſshalb verknöchern ſie auch zuweilen. Auch

das Gehirn ist einer solchen Verwandlung unterworfen, wenn man anders den Beobachtungen derjenigen Glauben beymessen darf, die ein vollkommen offificirtes Ochsengehirn gesehen haben wollen *). *Vallisneri*, der die Wahrheit dieses Factums bewährt, erklärt es durch ein Ausschwitzen vom Knochensaft, welcher von der Schädel- und Hornsubstanz abgesondert, zuletzt die ganze äufsere Oberfläche des Gehirns überzogen hatte **). — Die Gefäfse unterscheiden sich in wenig Hinsichten von weifsen Theilen; doch enthalten sie mehr faserige Materie und Erde. Letztere ist fast immer an eine dem thierischen Körper eigenthümliche Säure gebunden, die man Phosphorsäure nennt, und welche mit Kalkerde phosphorsauren Kalk bildet. Dieses erdige Mittelsalz ist in den Knochen in gröfserer Menge als in irgend einem anderen Theile vorhanden; so dafs das Schleimgewebe und das Knochensystem, nach ihrem Gehalte an phosphorsaurer Kalkerde, entgegengesetzte Extreme bilden.

Giefst man eine flüssige Säure, z. B. starke Essigsäure, oder hinlänglich mit Wasser verdünnte Salpetersäure auf einen Knochen, so verliert dieser nach und nach seine Härte, wird

*) *Pitschel's* anatom. chir. Anmerk. Dresden 1784. S. 55 u. fg.

**) *Vallisneri* Opera. Venet. 1733. Fol. T. I. S. 89.

durchgehends biegſam, weich und knorpelartig *). Die Flüſſigkeit ſetzt ein kryſtalliniſches Weſen ab, das aus der Verbindung zwiſchen der Säure, welche man anwandte, um den Knochen zu erweichen, und der Erde, als dem Princip der Feſtigkeit des Knochens, beſtehet. Dieſe kalkartige Erde exiſtirt nicht im freyen Zuſtande im Knochen. Sie iſt mit Phosphorſäure verbunden, die bey gröſserer Verwandtſchaft einer neu angewandten Säure austritt. Im Jahr 1769. zeigte *Gahn* **), daſs in calcinirten Knochen eine an Kalkerde gebundene Säure vorhanden ſey, ähnlich der im Harnſalze befindlichen. Aber *Scheele* hat das Weſen dieſer Säure zuerſt aufgeführt, indem er Phosphor mit dem erdigen Salze der Knochen behandelte, das er durch Salpeter- oder Schwefelſäure zerſetzt hatte.

Die im thieriſchen Körper befindliche Erde läſst ſich durch ſchickliche Mittel verglaſen. Es verdient aber bemerkt zu werden, daſs nachdem man dieſe Erde durch Einwirkung eines ſehr heftigen Feuers in vollkommenes Glas

*) *Hériſſant* wandte bey ſeinen Verſuchen eine Miſchung aus einem Drittheil Salpeterſäure und zwey Drittheilen Waſſer an. Mém. de l'Acad. des Scienc.

**) *Henry Gahn* account of discover. reſpect. Phosphor.; in medic. and philoſ. Comment. by a Society in Edinburgh. Vol. 3.

verwandelt hat, sie sich dennoch leicht von anderen, derselben Operation unterworfenen Erden unterscheidet; denn erstere behält im verglasten Zustande eine weisse Farbe, während die aus Vegetabilien gewonnenen Erden bey ihrer Verglasung immer eine grünliche Farbe bekommen.

Hier ist nicht der Ort das Unstatthafte jener Hypothesen darzulegen, welche den Grund gewisser Krankheiten in Affectionen und Verbindungen der mittelst Analyse in den flüssigen und starren Theilen des menschlichen Körpers gefundenen chemischen Bestandtheile zuschreiben. Nur einige Reflexionen über die Rolle, die man in der Pathologie durch die Kalkerde und Phosphorsäure spielen liess.

1. Man behauptete, dass die Kalkerde in zu grosser Quantität in diesem oder jenem starren Theile existiren, und nach Verschiedenheit der Theile, in denen sie im Uebermass vorhanden sey, verschiedene Formen des Leidens hervorbringen könne. Wenn sie im Schleimgewebe vorwalte, so trockne diess aus, werde starr und bringe eine krankhafte Steifigkeit zu Wege. Wäre nun die Kalkerde die Ursache dieser Verhärtung, so gewährten uns Mineralsäuren die sichersten Mittel zur Zerstörung derselben. Aber der Gebrauch mineralischer Säuren macht

nicht allein das Zellgewebe nicht geſchmeidiger, ſondern befördert im Gegentheil die Contraction und Verhärtung desſelben. Ueberdieſs muſs die Urſache des Uebermaſses von Kalkerde allein berückſichtigt werden, weil der Arzt gegen jene, und nicht bloſs gegen die übermäſsige Kalkerde den Heilplan leiten muſs. Dieſe Betrachtung läſst ſich auf die Ableitung des Urſprungs aller Krankheiten, welche auf eben dem Grunde beruhen, ausdehnen: auf die von *Walther* aufgeſtellte Theorie des Aneurisma, der Rachitis (noueure) bey Kindern, der Gicht bey alten Leuten, und auf andere Krankheitsformen, in denen man die aus ihrer Verbindung mit Phosphorſäure frey gewordene Kalkerde für unmittelbare Urſache des Leidens ſtarrer Theile gehalten hat.

2. Man hat geglaubt, daſs die freye, reine und zum Knochen geführte Phosphorſäure den phosphorſauren Kalk aufzulöſen, den Knochen ſeiner Cohäſion zu berauben, und alle Formen der Rachitis hervorzubringen im Stande ſey, (Knochenerweichung; oſteomalacia).

Dieſe Theorie über die Urſache der Rachitis läſst ſich durch Gründe aus der mediciniſchen Erfahrung und nach vernünftigen chemiſchen Grundſätzen widerlegen. Erſtere biethen ſich denen, die eine richtige Idee über die Natur,

die Symptome und die Behandlungsart dieſer Krankheit haben, von ſelbſt dar. Ich werde über dieſe Materie vielleicht bey einer anderen Gelegenheit mehr ſagen. Die zweyten ſtützen ſich auf einige chemiſche Verſuche, welche ich hier anführen will.

Gieſst man eine hinlängliche Quantität Phosphorſäure auf einen Knochen, ſo bildet ſich nach und nach ein weiſslichter Bodenſatz, und endlich verſchwindet der Knochen gänzlich. Bringt man von neuen etwas von obiger Säure auf das Sediment, ſo wird es vollkommen aufgelöſt. Gieſst man nun die Flüſſigkeit klar ab, und ſetzt ein Kali dazu, ſo erhält man eine ſchleimichte Subſtanz, die vorhin mit Phosphorſäure verbunden eine Art Seife bildete. Aeſchert man den Rückſtand ein, ſo bleibt nichts als phosphorſaurer Kalk zurück.

Verbrennt und calcinirt man einen Knochen, bis er mürbe wird und ſich leicht zerreiben läſst, und digerirt den zerfallenen und gepulverten Knochen mit Phosphorſäure, ſo wird er nach und nach gänzlich aufgelöſt. Verdünnt man dieſe Säure mit Waſſer und ſetzt Kali hinzu, ſo entſteht ein Aufbrauſen in der Flüſſigkeit, und es ſchlägt ſich phosphorſaurer Kalk nieder.

Dieſe Verſuche beweiſen zur Genüge, daſs die Knochen aus zwey verſchiedenen Materien,

nähmlich einer erdigſalzigen Subſtanz, und einem thieriſchen Schleime beſtehen, daſs Phosphorſäure auf beyde Stoffe einwirkt und daſs man alſo dieſer Säure den Verluſt oder die Conſumtion einer der erwähnten Beſtandtheile der Knochen nicht zuſchreiben kann; denn wirkte ſie auf die Knochen, ſo müſste ſie dieſelben durch gleichzeitig erfolgende Auflöſung beyder Stoffe ganz zerſtören, und ſie nicht bloſs durch Zerſtörung der phosphorſauren Kalkerde erweichen. Dieſs iſt das Reſultat von Verſuchen, die ich im Jahr 1790. mit meinen Freunden *Chaptal* und *Dorthes*, als ich mich um die erledigte Profeſſur bey der mediciniſchen Univerſität zu Montpellier bewarb, angeſtellt habe, und die ſich in der Streitſchrift des beſcheidenen, für die Naturkunde viel zu früh geſtorbenen *Dorthes* gedruckt finden *).

Chaptal befriedigten dieſe Verſuche nicht, er vermehrte ſie mit anderen über die Wirkung der Phosphorſäure auf verſchiedene Theile des Körpers, aus denen ſich ergab: 1. daſs die erwähnte, noch durch Waſſer verdünnte Säure die Lymphe bis ins Muskelgewebe zum Gerinnen bringe und erhärte; 2. daſs ſie den Faſerſtoff und Zellſtoff der ſtarren Organe weich und breyartig mache. Hieraus folgere ich, daſs ſie nicht eher auf die

*) Queſt. duod. etc. auct. *Dorthes*. 1790. p. 10.

Knochen einwirken kann, als bis ſie in allen Organen Veränderungen und Zerſtörungen nicht rachitiſcher Art hervorgebracht hat. Und nun ſtelle man ſich noch vor, daſs es unbegreiflich iſt, wie Phosphorſäure von einer ſolchen Concentration, als zur Auflöſung des phosphorſauren Kalks erheiſcht wird, im menſchlichen Körper exiſtiren kann, ohne alle Theile, die ihrer Einwirkung ausgeſetzt ſind, zu reitzen, anzugreifen und zu zerſtören.

Die ſtarren Organe liefern, wenn ſie in ihre Grundſtoffe zerlegt werden, während der allmählich erfolgenden Zerſetzung: 1. mehrere Säuren, als Sauerkleeſäure, Aepfelſäure, Kohlenſtoffſäure, Blauſäure und thieriſche Säure, die vielleicht nur eine Modification der vorerwähnten iſt; 2. kaliſche und erdige Salze, als ſalzſaures Natron und Ammonium, kohlenſtoffſaures Ammonium, phosphorſaure und ſalzſaure Kalkerde u. ſ. w.; 3. verſchiedene Gasarten; als Salpeterſtoffgas, Waſſerſtoffgas, kohlenſtoffſaures und ſchweflichtſaures Gas. Dieſe und einige andere Producte einer genauen und gut geleiteten Analyſe gehören ins Gebieth der Chemie, und verdienen hier nur beyläufig genannt zu werden.

Die ſtarren Theile betrachtet der Phyſiolog nicht als bloſs materielle Aggregate, als Gemiſche ſchleimiger, ſalziger und erdiger Mate-

rien. Sie ſind lebendige, mit fühlenden und bewegenden Kräften verſehene Theile, die in ſich ſelbſt das Princip ihrer Thätigkeit beſitzen, die für Reitze empfänglich ſind, und Empfindung, Reaction und willkürliche Bewegung äuſsern. Dieſe dem Weſen ſtarrer Organe inhärirenden Eigenheiten und Kräfte, die an das eigene Leben derſelben geknüpft ſind, können nur durch Beobachtung und Beſchreibung der Erſcheinungen derſelben, ſowohl im geſunden als krankhaften Zuſtande, erkannt werden. Jede von Speculationen ausgehende Theorie und Hypotheſe, die die genannten Thatſachen nicht berückſichtigen, muſs uns irre führen.

Die Subſtanz lebender ſtarrer Organe enthält thätige, bewegliche, belebte Theilchen, die bey der Zerſetzung derſelben aus ihr entweichen. Dieſe Körperchen, denen *Buffon* den Nahmen organiſche Theilchen (molécules organiques) gab, und die andere Naturforſcher für wirkliche Thierchen hielten, kommen beym Maceriren thieriſcher oder vegetabiliſcher Subſtanzen zum Vorſchein. Anfänglich ſehen ſie wie Fädchen aus, die wachſen, länger werden, vegetiren und zuletzt das Anſehen belebter Körperchen erhalten und ſich frey bewegen. Die Bildung dieſer unbegreiflichen Weſen iſt ein conſtanter Charakter organiſcher Materien,

und chemische Kenntnisse lehren uns nichts darüber *).

Die Fähigkeit, der Gährung, der Zersetzung, der Fäulniss und den bekannten Kräften der Verwandtschaften Widerstand zu leisten, andere Substanzen zu verändern und sich zu assimiliren, sich zu regeneriren und zu reproduciren, sind sämmtlich Eigenschaften derjenigen Materien, die zur Mischung der starren Organe des belebten Körpers gehören. Sie besitzen ferner noch die Eigenthümlichkeit, ihre Bestandtheilchen einander näher zu bringen oder von einander zu entfernen, um abwechselnd Verdichtung und Ausdehnung zu unterhalten. Alle starren Theile, die Muskelfasern und die Plättchen des Schleimgewebes sind jeden Augenblick in Oscillationen begriffen, die in ihnen Gleichgewicht erhalten, und die Muskeln, Membranen, Eingeweide u. s. w. dichter machen oder erweitern. Diese entgegengesetzten Zustände von Spannung und Ausdehnung werden nur bey ungewöhnlichen Zuständen bemerklich, wenn bey krankhafter Affection der ganze Körper oder einzelne Theile gespannt oder schlaff erscheinen. Sie sind von der Vitalität stets unzertrennlich.

Für den Einfluss der Lebenskräfte auf die Mischung starrer Theile spricht unläugbar die Art und Weise, wie diese durch die Thätigkeit

*) *Buffon.* hist. natur. génér. et partic. T. 2. p. 440. 4. — *Needham.* nouv. obs. microscop. u. s. w. — *Spallanzani.* saggio et osservazioni microscop. u. s. w.

derjenigen Syſteme und Proceſſe, welche der lebenden und ſenſibeln Natur zunächſt angehören, modificirt und verändert wird. *De Haen* *) erwähnt eines Menſchen, deſſen obere Extremitäten nach der Bleycolik lahm wurden. Puls und Wärme der leidenden Theile waren unverändert. Aber die Muskeln der gelähmten Arme hatten bis auf die Knochen eine weiche und breyartige Conſiſtenz erhalten.— Kohlenſtoffſaures Gas tödtet, indem es das Princip der Irritabilität angreift; auch zerſtört es von Grund aus die Miſchung der ſtarren Organe. Viperngift raubt den Muskelfaſern ihre Contractionskraft, und nach *Fontana's* Beobachtungen, theilt es zugleich dem Muskelfleiſche eine auffallend ſchnelle Neigung zur Fäulung mit **). Ein lebhafter Gemüthsaffect kann auf Einmal das Colorit der Haut verändern, und ihr eine gelbe oder bräunliche Farbe ertheilen, wie es bey der Gelbſucht, und in der ſchwarzen Krankheit, die durch plötzlichen Schreck, Zorn, Traurigkeit und andere heftige oder ſtarke Leidenſchaften hervorgebracht werden, der Fall iſt. Alles dieſes geſtattet keinen Zweifel über die thätige Energie lebendiger Kräfte, welche die durch die Organiſation der ſtarren Theile im thieriſchen Körper geſammelten und gebundenen Materien verarbeiten, geſtalten, verbinden und modificiren.

*) *De Haen.* rat. med. —

**) *Fontana.* opuſc. phyſ. et chimiq. — *Ebendeſſ.* traité ſur le venin de la vipère et les poiſ. —

Siebentes Kapitel.

Methodische Eintheilung der Functionen des menschlichen Körpers, nebst vorausgeschickter critischen Prüfung der üblichsten Classificationen.

In den beyden ersten Abtheilungen dieses Werks habe ich das unermesliche Feld der lebenden Natur mit einem schnellen Blick durchlaufen, und durch einige allgemeine Betrachtungen zu klaren Ideen und zu richtigen Thatsachen über die Hauptzüge der Lehre vom Menschen gelangen wollen. In den folgenden Abtheilungen will ich diejenigen Functionen einzeln beschreiben, wodurch der menschliche Körper sein Leben erhält, und wo möglich neues Licht über die Gesetze und den Mechanismus dieser Functionen zu verbreiten suchen. Bevor ich mich aber in eine specielle Untersuchung dieser Functionen einlasse, fühle ich mich gedrungen, mir einen Plan zur Classificirung der Phänomene der thierischen Oeconomie zu entwerfen, und statt der älteren Eintheilungen der Functionen eine consequentere und die Analogie oder Verschiedenheit ihres Verhaltens reiner aussprechende Sichtung zu liefern.

Die älteste und noch immer in physiologischen Werken beybehaltene Classification der Functionen ist die: in natürliche Functionen, Lebensfunctionen und thierische Functionen. Zu den

natürlichen Verrichungen rechnet man die Operationen, welche erforderlich ſind, um die Nahrungsmittel zu verdauen, und ſie der Subſtanz lebender Geſchöpfe zu aſſimiliren. Die Functionen des Magens, der dünnen Därme und der meiſten Eingeweide des Unterleibes gehören in dieſe Claſſe. Auch die Reſpiration brachten die Alten darunter, weil ſie die Luft für eine Art von Nahrung hielten, die ſich im Innern der Organe anſetze *). Zu den Lebensverrichtungen zählt man alle diejenigen, deren Integrität zur Erhaltung des Lebens unumgänglich nöthig iſt, als die Thätigkeit des Herzens, der Arterien, des Gehirns, der Bruſt u. ſ. w., welche nicht unterdrückt werden dürfen, ohne daſs plötzlich der Tod erfolgt. Thieriſche Verrichtungen nennt man diejenigen, die ausſchlieſslich an die Natur der Thiere gebunden und beſtändig durch die Verhältniſſe des Thiers mit den Auſsendingen beſtimmt, eine gegenſeitige Gemeinſchaft zwiſchen dem Körper derſelben und deſſen Lebensprincip vorausſetzen. Sie ſprechen ſich durch die Thätigkeit der äuſseren und inneren Sinne, die Ideenbildung, Seelenwirkungen und durch willkürliche Bewegung aus.

*) Naturales vero corporis actiones appellant, per quas ſpiritum trahimus et emittimus; cibum potionemque aſſumimus et concoquimus: itemque per quas eadem haec in omnes corporis partes digeruntur. *Celſus* de Medicina. Amſtelod. 1713. Praefatio S. 5. 6.

Prüft man diese Eintheilung, so wird man bald die Mängel gewahr, die sich derselben vorwerfen lassen. Es existirt keine Function im Menschen, die nicht zugleich natürlich, vital und animalisch wäre, und es lassen sich keine bestimmte und unveränderliche Gränzen zwischen der einen und anderen Verrichtung angeben. Wiewohl die Bewegungen des Herzens, der Arterien und der Lungen zur Erhaltung des Lebens unumgänglich nöthig sind: so unterstützen sie auch die Bereitung, die Umwandlung und Vertheilung der Nahrungssäfte; sie könnten daher auch auf eine Stelle unter den natürlichen Functionen Anspruch machen, zumahl da die Natur beseelter Geschöpfe augenscheinlich im Leben besteht, und die eine Verrichtung durch Alles dasjenige, was die andere afficirt und verändert, modificirt werden muſs. Ueberdieſs ist die Respiration den constanten und Grundgesetzen rein vitaler Acte nicht dergestalt unterworfen, daſs sie nicht nach Willkür beschleunigt, aufgehalten und unterdrückt werden könnte. Sie gehört also auch mit zu den thierischen Operationen. Auch die natürlichen Functionen äuſsern sehr groſsen Einfluſs auf die Erhaltung und Dauer des Lebens, so daſs letzteres bey bedeutender Störung der ersteren nicht lange fortdauren kann. Sie verdienen also auch den

Nahmen vitaler Verrichtungen mit eben ſo groſsem Rechte, als die gewöhnlich ſo genannten. Jedes Organ, das einer natürlichen Verrichtung vorſieht, äuſsert beſondere Lebensacte, durch welche es ſeine eigenthümliche Exiſtenz hat, und welche den Charakter ſeines beſonderen Lebens ausmachen. Eben das kann man auch von den thieriſchen Functionen behaupten, denen man nicht abſprechen kann, daſs in ihnen Thätigkeiten exiſtiren, die ſich auf die Vitalität und auf die Natur der Thiere beziehen.

Zur Vermeidung der Mängel der gewöhnlichen Eintheilung haben neuere Phyſiologen das geſammte Functionenſyſtem in zwey groſse Claſſen abgetheilt. Die erſte Claſſe umfaſst die ſ. g. inneren Functionen, weil dieſe ſich ſämmtlich auf den thieriſchen Organismus beziehen, und im Innerſten der Organiſation vorgehen. Die zweyte Claſſe begreift die ſ. g. äuſseren Functionen, weil ihnen das Thier die Fähigkeit umher zu ſchauen, ſein Daſeyn zu erweitern, und ſich mit den umgebenden Auſsendingen einzulaſſen, verdankt *).

Jedermann wird ſogleich das Unzureichende dieſer hypothetiſchen Eintheilung einſehen. Alle Functionen gehen in einander über. Sie ereignen ſich ſämmtlich im Körper des Thiers,

*) *Grimaud.* prem. mémoir. ſur la Nutrition. S. 2.

und ſtehen insgeſammt in mehr oder weniger directer Beziehung mit den Aufsendingen, auf die ſich ihre Einwirkung erſtreckt. Können Verdauung, Nutrition, die ſich im Innern des Thiers ereignen, ohne Beyhülfe fremder Subſtanzen vorgehen, wodurch ſich der Organismus ununterbrochen ernährt? Wenige Functionen beſitzen die Hauptunterſcheidungszeichen der erwähnten Claſſen rein und unzweydeutig. Viele Functionen ſind weder innere noch äuſsere, ſondern gehören ſo gut zu den einen, als zu den anderen. Es iſt keine unter ihnen, bey der nicht das Lebensprincip dunkle und unmerkliche Bewegungen erweckt, die ſich tief in den Organen ereignen, und ihren innerſten Bau durchdringen.

Die Gränzen dieſer Eintheilung ſind ſo eng, daſs ſie alle Phänomene der thieriſchen Oeconomie nicht umfaſſen kann, ohne das mit einander zu verwirren, was getrennt ſeyn ſollte. Wärmeerzeugung und Ernährung, Reſpiration und Verdauung unterſcheiden ſich gar zu merklich von einander, als daſs man ſie unter eine Claſſe bringen dürfte. Alle Erſcheinungen, die ſich auf die Erzeugung und Reproduction der Gattung beziehen, würden ſehr unpaſſend zu den inneren Functionen gezählt werden, weil ſie die Vereinigung zweyer verſchiedenen, einander fremden Individuen erheiſchen. Sie gehören nicht mehr zu den

äuſseren Functionen, weil das Thier ſeine Gattung durch Mittel fortpflanzt, welche mit der Subſtanz ſeines Körpers ſich vereinigen, um neue Weſen, die ſie enthält, aus ihr hervorgehen zu laſſen.

Diejenigen Phyſiologen, welche die Functionen in *phyſiſche*, *mechaniſche*, *chemiſche*, *organiſche*, *unorganiſche* u. ſ. w. haben unterſcheiden wollen, haben ſich weniger an die wirklich unterſcheidenden Charaktere dieſer Functionen gehalten, als an gewiſſe Umſtände oder Erſcheinungen, die faſt alle Functionen auf gleiche Art begleiten. So exiſtiren in den Sinnesthätigkeiten phyſiſche Erſcheinungen; es ſind organiſche darin vorhanden; und endlich ſolche, welche weder von der Organiſation, noch von bekannten phyſiſchen Beſchaffenheiten der Materie abhängen; und ich kenne faſt keine Operation der lebenden Natur, in der ſich nicht alle dieſe Erſcheinungen vereint vorfänden. Sie zu iſoliren würde alſo tadelnswerth ſeyn, indem man für mehrere Claſſen von Functionen verſchiedene Arten von Erſcheinungen annähme, die allen gemein ſind, und die ſich faſt ſtets in einer jeden Function wiederhohlen.

Die beſte Methode, die Functionen der thieriſchen Oeconomie einzutheilen, iſt ohne Zweifel diejenige, welche die Verſchiedenheit und die

Natur ihrer Zwecke am besten angibt. Nur diese Methode setzt uns in den Stand die physiologischen Erscheinungen gehörig zu ordnen und zusammen gehörige zu vereinigen; Dinge hingegen, die unterschieden werden müssen, zu trennen.

Der gemeinsame Zweck aller Functionen ist die Erhaltung des thierischen Körpers in seiner natürlichen Integrität und Lebensform. Diese Erhaltung ist das Product einer Reihe von Vorgängen, die sich nach ihrer Wesenheit und nach ihren Zwecken unterscheiden. Gleichwohl findet man mehrere unter ihnen, die nach gleichen Zwecken streben, und die aus diesem Grunde unter gleichen Abtheilungen begriffen werden müssen. Prüft man die Mittel und Wege, wodurch die Natur die Erhaltung der Thiere bewerkstelligt, so wird man finden, dass sie sich auf vier Hauptabsichten zurückführen lassen; als 1. ein passendes Verhältniss zwischen jedem Thier und den umgebenden Aussendingen zu begründen; 2. die starren Organe und die Säfte des thierischen Körpers in ihrer naturgemässen Cohäsion, Consistenz, Expansion und Temperatur zu erhalten; 3. der Substanz des Körpers seine Eigenschaften und seine Mischung zu bewahren; 4. allen physischen oder moralischen Verhältnissen, welche jedes Individuum mit seines Gleichen und

ſeiner Gattung vereinigen, die gehörige Richtung zu geben.

Dieſe vier Hauptabſichten gewähren eine ſichere Grundlage für eine methodiſche Claſſification der Erſcheinungen der thieriſchen Oeconomie. Alle Phänomene, die ſich auf das Verhältniſs des Thiers mit den Auſsendingen beziehen, bilden die erſte Claſſe von Functionen. Diejenigen Erſcheinungen, welche wir auf die Conſiſtenz, die Temperatur, die Expanſibilität der Organe und Säfte influiren ſehen, geben die zweyte. Diejenigen, welche wir weſentlich an die Miſchung, an die Beſchaffenheit der Subſtanz oder die Beſtandtheile der Organe geknüpft ſehen, mögen die dritte Claſſe ausmachen. Und diejenigen, wo man offenbare Beweiſe von Wechſelverhältniſſen, von ununterbrochener Gemeinſchaft zwiſchen allen Individuen derſelben Gattung wahrnimmt, werden der Gegenſtand der vierten Claſſe ſeyn.

Mehrere Mahl habe ich die Ideen geäuſsert, die mich bewogen haben, dieſer neuen Eintheilung den Vorzug zu gewähren; aber im Verfolge meines Plans konnte ich nur eine oberflächliche Skitze von ihm entwerfen. Gegenwärtig fühle ich mich zur Wiederhohlung des bereits darüber Geſagten gedrungen, um allen Schein von Undeutlichkeit zu entfernen, welche

vielleicht den Anhängern der älteren Methoden zu schwierig scheinen könnte.

1. Setzt man den thierischen Organismus einer Menge von ununterbrochen auf ihn einwirkenden Gegenständen aus, so empfängt er von denselben unaufhörlich gute oder schlechte, zuträgliche oder nachtheilige Eindrücke. Da er aber die einen zu erhalten, und die anderen zu meiden suchen muss: so muss er dieserwegen seinen Körper in die günstigsten Verhältnisse setzen können. Er muss daher die Eigenheiten der äusseren Dinge zu untersuchen vermögen, und Kräfte besitzen um sich ihnen zu nähern oder ihnen zu entgehen.

Dieses Wechselverhältniss des Thiers mit den Aussendingen beruhet auf der Thätigkeit seiner Sensibilität und der Sinne, wodurch es die zuträglichen oder nachtheiligen Eigenschaften der Dinge kennen und schätzen lernt. Der freye Gebrauch der Gliedmassen und die progressive Bewegung versetzen das Thier in eine Lage, die dem Wesen der Verhältnisse, in welchen es mit den Aussendingen steht, entspricht.

2. Die gesammten, vereinten und unter sich verbundenen Theile des thierischen Körpers sind so eingerichtet und geordnet, dass sie verschiedene Grade von Cohäsion, Weiche, Consistenz und Lockerheit, nach Verschiedenheit der

ſtarren Organe und Säfte, deren Beſtandtheile ſie ausmachen, bilden. Dieſe Vereinigung findet aber unter von Natur beweglichen Theilen Statt; ſie kann durch Annäherung oder Entfernung ihrer Theilchen verändert werden, und die Natur muſs Mittel beſitzen, um ſie abgeſondert oder beyſammen zu erhalten, wie es dem flüſſigen Zuſtande der Säfte und der ſtarren Beſchaffenheit der Organe angemeſſen iſt.

Das Athemholen beſteht in abwechſelnder Contraction und Erweiterung, welche ſich auf alle Organe, die analogen Bewegungen unterworfen ſind, erſtrecken; wodurch dieſelben jeden Augenblick verengert und erweitert werden. Die dieſer abwechſelnden Wirkung unterworfenen Beſtandtheile der ſtarren Organe und Säfte, werden durch die Lebenskraft in gehöriger Ausdehnung erhalten. Der durch die Lungen und das Hautorgan in den Körper gebrachte Wärmeſtoff ſtrömt durch das Gewebe der dichteſten Organe, und verbreitet ſich zwiſchen alle Theilchen der dünneſten Säfte; dadurch werden beyde in ihrer gehörigen Conſiſtenz und Ausdehnung erhalten. Mit dieſen beyden Mitteln verbindet die Natur noch den Kreislauf des Bluts, die zuſammenziehende Bewegung der Plättchen des Zellgewebes, die inneren Oscillationen der feinſten Fäſerchen, und andere Proceſſe, welche verhindern, daſs

sich die Theile des Körpers nicht über das gehörige Maaſs verengern oder ausdehnen dürfen.

3. Die thierische Substanz besitzt, wie ich bereits erwähnt habe, vermöge ihrer Mischung eine natürliche Tendenz zur Fäulniſs. Dieſs ist ein mit ihrer Natur verknüpftes Uebel, das sich bey den Versuchen der Naturforscher und Chemiker zeigt. Denn die Organisation der ganzen thierischen Maschine besteht aus einer in Fäulniſs übergehenden Substanz; sie ist unaufhörlich in Gefahr von Verderbniſs, Vernichtung, Zerstörung. Dessen ungeachtet lebt sie fort, und selbst eine beträchtlich lange Zeit hindurch. Das Leben muſs also diese üble Neigung der Masse des thierischen Körpers hemmen und entfernen. Und da der Hang zur Verderbniſs den Thierkörper in jedem Moment seines Daseyns begleitet, da er beständig Veränderungen und Abnahme erleidet: so muſs das Leben Widerstand leisten, damit die Neigung zur Verderbniſs nicht realisirt werde, indem es die verlorenen oder unbrauchbar gewordenen Substanzen durch neue ersetzt.

Es sind zwey Mittel zur Erhaltung der Mischung lebender Körper vorhanden. Das eine besteht darin, die fremden Substanzen zu verarbeiten, ihre Beschaffenheit zu verändern und sie endlich denen des Körpers zu assimiliren, um

den erlittenen Verlust zu ersetzen. Das zweyte beruhet auf der Ansammlung der durch diese Veränderungen erzeugten Säfte und Flüssigkeiten in den Secretions- und Excretionsorganen, damit die nachtheiligen aus dem Körper entfernt werden, und die guten in ihm zurück bleiben können.

4. Der Mensch ist nicht dazu bestimmt, allein zu leben und alle seine Functionen ausschliesslich nur für sich zu haben. Er steht mit anderen Individuen seiner Gattung in Verhältnissen, die sein Daseyn erhalten und seinen Verstand ausbilden.

Diese Verhältnisse können zwiefach seyn: physische oder moralische. Die physischen bestehen in dem jedem Individuum zukommenden Vermögen seines Gleichen hervorzubringen, sein Leben auf andere Wesen zu übertragen, deren Nachfolge die stete Fortdauer der Gattung sichert. Die moralischen beruhen auf dem Gebrauch der Seelenkräfte, die zwischen den Menschen eine gegenseitige Mittheilung ihrer Gefühle und Gedanken unterhalten.

Die Functionen des lebenden Menschen, deren Wesen und Verschiedenheiten ich bereits auseinandergesetzt habe, können somit in vier Hauptclassen getheilt werden. Die erste muss alle diejenigen begreifen, deren Zweck eine Reihe von Erscheinungen ist, die dem Menschen

das Vermögen verſchaffen, durch ſtete Thätig keit ſeiner empfindenden und bewegenden Kräfte in freyem Verkehr mit den Auſsendingen zu ſtehen. Hierzu gehören der Mechanismus der Sinne, der progreſſiven Bewegung, das Getaſte, das Geſicht, das Gehör, der Geſchmack, das Gehen, das Laufen, das Tanzen, das Springen, die Functionen des Nerven- und Muskelſyſtems.

Die zweyte Claſſe begreift alle diejenigen Functionen, deren Thätigkeit in einiger Beziehung mit der Beſchaffenheit der ſtarren und flüſſigen Theile ſtehen kann, um erſtere in ihrer gehörigen Cohäſion, Zähigkeit und Weiche, letztere in ihrer normalen Conſiſtenz, Flüſſigkeit, Expanſion, und den ganzen Körper in ſeiner Temperatur zu erhalten. Reſpiration, thieriſche Wärme, Kreislauf, der Lauf aller Flüſſigkeiten durch die Gefäſse oder das Zellgewebe, die Verrichtungen des Gefäſsſyſtems und der Lungen, ſcheinen hierher zu gehören.

Die dritte Claſſe bilden alle jene auf einander folgenden Operationen, deren Wirkung auf den Erſatz oder die Reinigung der Maſſe des menſchlichen Körpers berechnet iſt, um ihm ſeine normale Miſchung und ſeine Eigenheiten zu erhalten. Hunger, Durſt, Käuen, Hinunterſchlingen, Verdauung, Chylification, Blut-

bereitung, Ernährung, Secretionen, Excretionen, alle Functionen des Syſtems der Eingeweide und der abſorbirenden Gefäſse, nähmlich die die Verdauung vermittelnden Organe, Ausſcheidungsorgane, lymphatiſche Gefäſse und Drüſen gehören ſämmtlich zu dieſer Claſſe.

Zur vierten und letzten Claſſe gehören jede Art von Mittheilung und Gemeinſchaft, welche die Individuen der menſchlichen Gattung durch gegenſeitige Bedürfniſſe und Gefühle vereinigen, von woher die ewigen Wunder der Zeugung, der Empfängniſs, der Reproduction, der Bildung von Ideen, der Verſtandes-Operationen, und alle phyſiſchen und moraliſchen Verhältniſſe, in denen ein Menſch mit ſeinen Nebenmenſchen ſtehen kann, abſtammen und reſultiren.

Um das Studium und die Methode meines Vortrags der Phyſiologie zu erleichtern, theilte ich den menſchlichen Körper in verſchiedene Organenſyſteme ab, denen ich die verſchiedenen Claſſen von Functionen, die das thieriſche Leben conſtituiren, beylegte. Jedem Syſteme habe ich einen allgemeinen Vereinigungspunct in einer von den groſsen Höhlen des Körpers angewieſen, und dieſer Vereinigungspunct gab mir denjenigen für die dieſem Syſteme eigends zugehörigen Functionen. So haben das Nerven- und das Muskelſyſtem, denen Empfindung

und Bewegung entſprechen, ihren Vereinigungspunct in der Höhle des Schädels, und begreifen diejenigen Functionen, mittelſt deren das Thier mit den äuſseren Gegenſtänden in Gemeinſchaft ſteht. Das Gefäſsſyſtem, welches die Wärme und Bewegung des Blutes unterhält, hat ſeinen Mittelpunct in der Bruſt, und begreift diejenigen Verrichtungen, welche die Cohäſion, die Conſiſtenz, die Temperatur der ſtarren und flüſſigen Theile erhalten. Das lymphatiſche und das Eingeweide-Syſtem, welche zur Verdauung, zu den Abſonderungen, zur Abſorption der Nahrungsſäfte und der abzuſondernden Flüſſigkeiten dienen, breiten ſich in der Bauchhöhle aus, und ſollen Functionen vorſtehen, die dem lebenden Körper ſeine Miſchung und ſeine Qualitäten erhalten. Das Sexualſyſtem endlich, in dem die Samenfeuchtigkeit bereitet wird, liegt in der Beckenhöhle, und verrichtet alle Functionen, die zur Zeugung und Fortpflanzung der Gattung beſtimmt ſind.

Dieſer methodiſchen und einfachen Anordnung bin ich in meinen Vorleſungen über die *theoretiſche* und *practiſche Medicin* gefolgt, indem ich die Krankheiten nach dem eben ſkizzirten Plane abgetheilt habe. Ich habe ſie ſämmtlich nach mehreren anatomiſchen Syſtemen zu ordnen geſucht, auf die man alle Er-

ſcheinungen der Organiſation und der vom thieriſchen Mechanismus abhängigen Functionen zurückbringt. Nicht allein diejenigen Krankheiten habe ich als jedem dieſer Syſteme eigenthümlich betrachtet, die ſich über dasſelbe in ſeinem ganzen Umfange verbreiten, ſondern auch die, welche durch irgend einen hervorſtechenden und deutlichen Fehler in der Structur und den Verrichtungen derſelben ſich zu erkennen geben. So zähle ich zum Beyſpiel zum Nerven- oder ſenſibeln Syſteme alle Krankheiten, die dieſs Syſtem betreffen, und die ſich durch offenbare Abnormitäten in der Empfindung und im Bau der Sinnesorgane äuſsern.

Zu den Krankheiten des irritabeln, Muskel- oder Bewegungs-Syſtems rechne ich alle diejenigen, die ihren Sitz in den Muskeln haben und deutliche Fehler in der Bewegung und in der Form der Bewegungsorgane vorausſetzen.

Als Krankheiten des Gefäſs-, Blut-, und wärmeerzeugenden Syſtems betrachte ich alle diejenigen, die ihren Sitz in den arteriellen Gefäſsen haben, und die ſich durch eine abnorme Verbreitung des Bluts und der Wärme, oder durch eine Abnormität im Gefäſsbaue offenbaren.

Zum Eingeweideſyſteme, oder dem Syſteme der Verdauung und des Maſſeerſatzes, das alle

Organe der Verdauung und der thierifchen Secretionen in fich begreift, rechne ich alle Krankheiten, deren in diefen Organen begründete Urfache die Thätigkeit, welche diefelben auf die Nahrungsmittel oder auf die abzufondernden Subftanzen ausüben, zu ftören, oder den Bau diefer Organe zu verändern ftrebt.

Dem lymphatifchen und Drüfen- oder abforbirenden und einfammelnden Syfteme fchreibe ich alle Krankheiten zu, welche durch Einwirkung auf die lymphatifchen Gefäfse die gehörige Abforption und Aufnahme der Flüffigkeiten oder Säfte hemmen, die zu verfchiedenen, allmählich fich ereignenden Erneuerungen der thierifchen Subftanz dienen follten.

Krankheiten des Sexual- oder Fortpflanzungsfyftems nenne ich diejenigen, welche die Gefchlechtsorgane angreifen, und in gewiffer Hinficht diefe wichtige Function belebter Gefchöpfe beeinträchtigen.

Als Krankheiten des Knochen- oder Grundfyftems betrachte ich diejenigen, welche die Mifchung oder Form der Knochen verändern können, und diefelben folglich zur Erfüllung der ihnen auferlegten Zwecke unfähig machen.

Endlich ſtelle ich eine beſondere Claſſe von Krankheiten auf, die über alle Syſteme des Körpers verbreitet ſind, wohin ich die Uebel rechne, welche die ganze Conſtitution angreifen, und die man dem Leiden eines beſonderen Syſtems nicht mehr zuſchreiben kann, als Skorbut und die Kachexien.

Jedes Syſtem gibt zu zwey Hauptclaſſen von Krankheiten Anlaſs, je nachdem die Thätigkeit desſelben erhöhet oder vermindert erſcheint; jede Claſſe zerfällt wiederum in mehrere Gattungen, nach dem übermäſsigen oder mangelnden Einfluſs, den die verſchiedenen Syſteme auf einander äuſsern, um Vermehrung oder Verminderung ihrer Thätigkeit zu bewirken.

Die Krankheiten eines Syſtems können mithin von einem directen oder indirecten Leiden herrühren. Im erſtern Falle betrifft das Leiden ausſchlieſslich nur Ein Syſtem, und verläuft unabhängig von jedem äuſsern Einfluſs. Im zweyten Falle äuſsert es ſich nicht ſo einfach, ſondern erſcheint häufig von zwey oder mehreren, durch gegenſeitige Einwirkung und Rückwirkung einander bedingenden, Syſtemen abhängig. Ein Beyſpiel wird den Entwurf und den Vortheil dieſer Claſſification deutlicher machen.

Das Nervenſyſtem kann durch erhöhete oder geminderte Thätigkeit leiden, woraus zwey beträchtliche Abtheilungen von Krankheiten entſtehen. Die erſte Abtheilung begreift alle diejenigen Krankheiten als Gattungen, bey der eine vermehrte Thätigkeit Statt findet, ſie mag nun geradezu von einem eigenthümlichen Leiden des Nervenſyſtems, oder indirect von der Thätigkeit anderer Syſteme abhängen. Das directe Leiden des ſenſibeln Syſtems bringt Neuropathie oder hyſteriſche Krämpfe hervor; die übermäſsige Einwirkuug des Gefäſsſyſtems auf das Gehirn und ſenſible Syſtem erzeugt Gehirnentzündung und Wahnſinn; die des Verdauungsſyſtems Hypochondrie; die des Leberſyſtems Melancholie; die des Zeugungs-ſyſtems Hyſterie; die des lymphatiſchen oder abſorbirenden Syſtems veranlaſst die von einem Anſteckungsſtoffe herrührenden Nervenkrankheiten, als Waſſerſcheu oder Hundswuth u. ſ. w. — Die Arten oder Species habe ich von den beſonderen Urſachen, als von degenerirten Flüſſigkeiten, Eyter, mechaniſchen Reitzen hergeleitet, welche auf des unmittelbar leidende Syſtem wirken, oder auf Syſteme, die dieſes durch ihre Einwirkung afficiren. Hieraus ergeben ſich die Arten der Neuropathie, der Gehirnentzündung, des Wahnſinns, der Hypochondrie, der Melancholie, der Hyſterie, der Hundswuth u. ſ. w.

Man kann diese Methode auch eben so leicht auf die Eintheilung der Krankheitsgattungen anwenden. Nachdem man die Classe und Ordnung nach vermehrter oder geminderter Affection eines Systems festgesetzt hat, bestimmt man ferner den Einfluss dieses Leidens auf die anderen Systeme und ihre Organe. Ich ziehe aber die erstere Methode vor, weil sie sehr weit umfassende, scharfe Abtheilungen gewährt, in die man alle Krankheiten, nach ihren Verschiedenheiten und Aehnlichkeiten, so viel es die Natur der Sache gestattet, aufführen kann.

Dritte Abtheilung.

Erste Classe von Functionen.

Phänomene der thierischen Oeconomie in Bezug auf das unveränderliche Verhältniss zwischen dem Menschen und den ihn umgebenden äusseren Gegenständen.

Allgemeine Betrachtungen.

Der Macht unveränderlicher Gesetze unterthan, die den Menschen an alle Dinge fesseln, in deren Mitte er lebt, steht er mit ihnen in freundschaftlichen oder widrigen Wechselverhältnissen, die aus der Beschaffenheit jener und seiner eigenen hervorgehen. Die Aussendinge besitzen Eigenschaften, die dem Menschen zuträglich oder nachtheilig werden können, und sein Interesse erheischt es, dass er dieselben kenne und zu beurtheilen wisse. Da aber die Kräfte, welche auf den Körper des Menschen einwirken können, in den verschiedenen Dingen höchst verschieden sind: so müssen auch die Mittel zur Erforschung derselben nach Verschiedenheit jener Kräfte und der Eindrücke, die sie hervorbringen, verschieden seyn. Durch das Vermögen zu empfinden lernen wir diese Dinge, alle Verschiedenheiten und Beschaffenheiten derselben, welche die Art ihrer Einwir-

kung auf die empfindenden Theile des menschlichen Körpers bestimmen und bedingen, kennen. Das nach jedem Organe modificirte Empfindungsvermögen erfährt in ihm die Eindrücke, zu deren Empfang es die eigenthümliche Structur disponirt; und die verschiedenen Empfindungen von Tönen, Farben, schmeckbaren Substanzen, Gerüchen, von Widerstand, Kälte, Wärme u. s. w. finden ihnen entsprechende Organe, von welchen sie aufgenommen werden, ohne dass eine Verwirrung vor sich ginge. Die Aussendinge wirken also auf die mit Empfindung versehenen Theile ein, und ihre Thätigkeit ist so mannigfaltig, dass sie in uns eine Menge Empfindungen erwecken, die keine Aehnlichkeit unter sich haben, und die unsere Kenntnisse, welche wir von denen um uns befindlichen Dingen erhalten können, ins Unendliche vervielfältigen.

Aber es war noch nicht genug, dass der Mensch in den ihn umgebenden Gegenständen dasjenige auffassen könnte, was sie für ihn Interessantes darbiethen; er sollte auch noch Bewegungsfähigkeit besitzen, um sich ihnen zu nähern oder sie zu fliehen, sie vermeiden oder erreichen, sie von sich stossen oder sich ihrer bemächtigen zu können. Der hohen Beweglichkeit seiner Glieder verdankt er das Prärogativ, seinen Körper bewegen, ihn von einem Ort zum andern führen, in schicklicher Stellung erhalten, und die Aussendinge nach seiner Be-

quemlichkeit ordnen zu können. Er wirkt alſo unaufhörlich auf ſie ein, um ihre Influenz zu beſtimmen, und die Bewegkraft der Muskeln, das Wechſelſpiel der Knochen in allen ſeinen Gliedmaſsen bedingen jede Thätigkeit, die er ihrentwegen ausübt.

In dieſer erſten Claſſe habe ich alle Erſcheinungen, die ſich auf Empfindung und Bewegung beziehen, aufgeführt. Als ſenſibles Weſen wird der Menſch der Gegenſtände, die auf ſeine Organe einwirken, gewahr. Er lernt die ihn in jedem Object intereſſirenden Qualitäten kennen, und erwägt den Nutzen, welchen ſie für ihn haben. Als bewegliches Weſen verändert er die Stelle ſeines Körpers und die der Auſsendinge, auf welche er zu reagiren vermag. Er kann nach Gefallen mit ihnen vornehmen, was er will, und ſie zu ſeinem Beſten anwenden; ſo daſs wir alle Erſcheinungen, deren Zweck die ſichere Erhaltung einer ununterbrochenen Gemeinſchaft zwiſchen dem Menſchen und der ihn umgebenden äuſsern Natur iſt, in zwey Abſchnitte oder Claſſen theilen können. Im erſten Abſchnitte will ich die Art und Weiſe, wie die äuſseren Gegenſtände auf die ſenſibeln Organe des Menſchen einwirken, um ihn von ihrer Beſchaffenheit zu unterrichten, angeben; und im zweyten dann zeigen, auf welche Weiſe wiederum der Menſch auf dieſelben zurück zu wirken im Stande iſt, um von der erlangten Kenntniſs Vortheil zu ziehen.

Erster Abschnitt.

Einwirkung der Aussendinge auf den Menschen; woraus die Erscheinungen der Empfindung hervorgehen.

Nervensystem oder sensibles System.

Erstes Kapitel.

Von der Sensibilität; von den Theilen, in denen sie wohnt; von ihren Verschiedenheiten und Abänderungen; Untersuchungen Haller's und seiner Gegner.

Der thierische Körper besteht aus verschiedenen Organen, auf welche die äussere Natur einwirkt und Eindrücke hervorbringt, die ihr Daseyn und ihre Eigenschaften beweisen. Diese Eindrücke gelangen zum Princip des Empfindens, und die Kraft desselben sie aufzufassen, zu vereinigen, nennen die Physiologen *Sensibilität.*

Die Thätigkeit der Sensibilität hat unmittelbar eine doppelte Wirkung, nähmlich Perception des wahrnehmbaren Objects, und die sie begleitende Bewegung. Erstere besteht in der Veränderung, die das Thier durch die Einwirkung physischer Gegenstände erfährt, und wonach es das Zuträg-

liche oder Nachtheilige, das ſie ihm verurſachen könnten, beurtheilt. Sie bildet genau genommen die *Empfindung*, die *Senſation*. Die andere bezweckt jene Einrichtung der Organe, welche ſie zu Folge der von den Auſsendingen erlangten Senſationen zur Bewegung anreitzt, um ſich ihnen zu nähern oder von ihnen zu entfernen. Beyde Wirkungen ſind mit einander eng verbunden, und die Leichtigkeit ſie mit einander zu verwechſeln, gehört mit zu den Urſachen, welche den Fortſchritt unſerer Kenntniſſe über dieſen Gegenſtand aufhalten. Die gewöhnliche Definition von Empfindung iſt: eine Veränderung, die ein auf irgend einen Theil des Körpers angebrachter Eindruck in der Seele, vermöge ihres engen Zuſammenhanges mit dem Körper, hervorbringt. Den Werth und Inhalt dieſer Definition können nur Beobachtungen beſtimmen; denn wenn dieſe auch in iſolirten und getrennten Theilen eines lebendigen Syſtems alle Erſcheinungen der Empfindung darthun: ſo erhellet, daſs man dann entweder die Definition von Empfindung ändern, oder den Ausdruck *Seele* in einer ganz andern Bedeutung nehmen müſste, als es von den Schriftſtellern gewöhnlich geſchiehet.

Man würde ſich eine ſehr unrichtige Vorſtellung von Senſibilität machen, wenn man dieſelbe für ein paſſives Attribut belebter Weſen

hielte, und die Senſationen betrachtete als ein nothwendiges Product des materiellen Eindrucks, den phyſiſche Gegenſtände auf unſere Sinne bewirken. Wie äuſserſt thätig das Lebensprincip bey der Aeuſserung jenes Vermögens iſt, kann man unmöglich verkennen, weil dieſes Princip, um Senſationen zu ſammeln und die ſie verurſachenden Gegenſtände zu unterſcheiden, ſich ihnen geradezu überlaſſen und ihnen eine mehr oder weniger lebhafte und anhaltende Aufmerkſamkeit widmen muſs. Daraus erklärt ſich, warum es ſich neuen Eindrücken entzieht, wenn es ſchon mit einem anderen wichtigen Eindrucke beſchäftigt iſt; warum ſeine Organe während des Schlafs für jede Empfindung unempfänglich ſind; warum das lange Zeit hindurch auf einerley Gegenſtände gerichtete Empfindungsvermögen durch anhaltendes Hingeben für Eine Art von Thätigkeit, ſtumpf und ſchwach wird.

Hieraus folgt offenbar, daſs die Aeuſserungen der Empfindung den gewöhnlichen Eigenſchaften der Materie nicht zukommen, und daſs ſie nicht nothwendig weder von der reitzenden Eigenſchaft zufälliger Urſachen, noch von irgend einem der Maſſe der Organe innewohnenden Eindruck abhängen. Denn es findet keine Beziehung zwiſchen dieſen Eindrücken und der Natur jener verſchiedenen uns afficirenden Empfindungen Statt. So ſieht man zum

Beyſpiel nicht ein, wie die auf die Retina treffenden Lichtſtrahlen daſelbſt die Empfindung von Farben erwecken, und die Verhältniſſe, welche hier die Wirkung an die Urſache knüpfen, ſind zu fein, als daſs man ſie zu beſtimmen vermöchte.

Die ehemalige Meinung von einer reinen Paſſivität des Empfindungsvermögens ging nicht bloſs aus den craſſen Ideen hervor, nach denen man Alles auf materielle und nothwendige Bedingungen zurückführen wollte: ſondern ſie ſcheint mir auch in der übertriebenen Behauptung, der denkenden Seele alle Erſcheinungen von Leben und Empfindung beyzumeſſen, ihren Grund zu haben. Man hat nicht zu erklären gewuſst, wie die Seele wider ihren Willen eine unendliche Menge Senſationen erhalte, da man annahm, daſs dieſelbe nur ſo viel von dieſen Senſationen aufnähme, als der Thätigkeit, die ſie frey in den Organen ihres Körpers entwickelt, angemeſſen iſt. Aber dieſe Theorien, welche ſich auf die Annahme freyer und von einem intellectuellen Princip ausgehenden Determinationen gründeten, ſind endlich aus der Wiſſenſchaft verbannt, ſo wie jene, die man früher auf ſtreng phyſiſche und chemiſche Geſetze gebauet hatte.

Ein von der Beſchaffenheit des lebenden Thiers unzertrennliches Uebel beſteht darin,

von vielfachen Senſationen, denen es ſich gern entziehen möchte, geplagt zu werden; und dennoch trachtet es ihnen lebhaft nach. Bey dem allgemeinen Beſtreben des lebendigen Thiers, die Eigenſchaften, wodurch die umgebenden Gegenſtände dasſelbe intereſſiren, kennen zu lernen, muſs es beſtändig ſeine Organe mit der Auſsenwelt in einem thätigen Wechſelverhältniſs erhalten. Es muſs daher wohl von Allem afficirt werden, was ſeinen Organen aufſtöſst, und es kann unmöglich den damit verbundenen Senſationen ausweichen. Das Lebensprincip iſt alſo gezwungen, die Eindrücke von Objecten in der Reihe zu empfangen, wie ſie ſich den Sinnesorganen darbiethen. Aber dieſe Gezwungenheit ſelbſt rührt von der Thätigkeit her, mit welcher ſich dieſes Princip Senſationen zu verſchaffen ſucht, die ihm die einzigen Mittel zur Kenntniſs des wirklichen Daſeyns äuſserer Gegenſtände gewähren, und die ihm allein über ſein Verhalten, je nachdem es nähmlich die Einwirkung der Auſsendinge begehren oder verabſcheuen ſoll, Aufklärung verſchaffen.

Doch will ich nicht mit *Stahl* behaupten, daſs die Thätigkeit des Lebensprincips bey den Senſationen durch ſeine Intelligenz ſelbſt, die es in Stand ſetzt, die wahrnehmbaren Objecte auf einen Blick zu erkennen, und über ſie nach

Ideen von Anschauung, nach blossen *Verstandesbegriffen* zu urtheilen, bewiesen werde. Unser metaphysische Physiolog behauptete, dass diese verworrenen *sinnlichen* Begriffe und Kenntnisse von den Gegenständen, und das auf sie folgende Urtheil, in der Seele ohne selbige, d. h. ohne dass sie sich derselben bewusst sey, existirten *). Ueber die Menge *angeborner*, von der Reflexion unabhängiger Ideen, von denen sich die Seele keine Rechenschaft ablegen kann, und über die ihr Wille nichts vermag, muss man erstaunen. Es ist jetzt zu spät, *Malebranche's* Hypothese: dass Sensation und die durch sie bestimmte Bewegung unmittelbar von der Kraft des Schöpfers abhingen; dass also der Wille des Ewigen, welcher unveränderlich seyn muss, den Launen des veränderlichsten, unbeständigsten und leichtsinnigsten Wesens unterworfen wäre, gründlich widerlegen zu wollen **).

Alle Modificationen, alle Grade der Empfindung laufen auf zwey ursprüngliche Empfindungen hinaus: Vergnügen und Schmerz. Das Wesen dieser beyden uranfänglichen Beschaffenheiten der Sensationen ist uns eben so wenig

*) *Stahl* theor. med. ver. sect. 5. de sens. p. 569. — *John Locke* essay concerning human understanding. 1726. Deutsch v. *Tennemann*. 1795.

**) *Malebranche* recherches de la verité.

bekannt, als das Wesen der Gattungen, aus denen jene Unterarten hervorgehen. Ich betrachte Vergnügen und Schmerz nicht als Folge des Urtheils, welches das Thier über die ihm zuträglichen oder nachtheiligen Eindrücke fället, wie diess einige Philosophen annehmen. Diese Meinung führt unüberwindliche Schwierigkeiten mit sich. Man kann aber nicht läugnen, dass die allgemeinen Gesetze, welche aus der Coordination der Materie in einem lebenden Systeme hervorgehen, so beschaffen sind, dass insgemein Vergnügen mit solchen Eindrücken verknüpft ist, die für die Erhaltung des Systems zuträglich sind; hingegen Schmerz mit solchen verbunden ist, welche Zerstörung desselben drohen. Wir müssen aufrichtig unser Unvermögen eingestehen, dass wir den wahren Grund dieser Verhältnisse nicht einsehen, wiewohl selbige keinesweges dadurch an ihrem bedeutenden Werthe beeinträchtigt werden.

Die Thätigkeit des Empfindungsvermögens hat also die Erhaltung des Körpers zum Zweck, und sie wird sich desto thätiger zeigen, je mehr die den Körper drohenden Gefahren seine Erhaltung befährden. Daher die lebhaften und erhöheten Sensationen bey hitzigen Fiebern. Die ungeheure Thätigkeit der Sinnesorgane in diesem Zustande erregt bey unbedeutenden Ver-

anlaſſungen, welche man im geſunden Zuſtande kaum empfunden hätte, groſse Wirkungen. *Stahl* ſchreibt dieſe Erſcheinung der Beſorgniſs zu, worin ſich die Seele in Betreff ihres Körpers befinde, und dem noch dringenderen Wunſche, die Urſachen kennen zu lernen, welche ihre drückende Lage verſchlimmern könnten *).

Das Empfindungsvermögen iſt demnach lebhafter und thätiger in ſchwachen und zarten Menſchen. Da uns nun die Senſationen den Stoff unſerer durch Nachdenken erhaltenen Kenntniſſe gewähren, ſo ſiehet man, warum kluge Menſchen, die dieſs aus dem Grunde ſind, weil ſie ihre Sinne mehr in Thätigkeit geſetzt und angeſtrengt haben, dieſe Eminenz ſehr oft nur einer übeln Beſchaffenheit ihres Körpers, und zuweilen dem Ertragen von Widerwärtigkeiten verdanken. Denn auch Widerwärtigkeiten veranlaſſen lebhafte Senſationen, über welche die leidende Seele nachſinnt und worauf ſie ſich concentrirt. Die Geſchichte groſser Menſchen biethet immer eine ununterbrochene Reihe von Verfolgungen und Widerwärtigkeiten dar. Nur ſehr Wenige entgehen dem glänzenden aber grauſamen Banne, den die Natur, indem ſie ſeltene Menſchen ſchuf,

*) *Stahl* theor. med. ver. ſect. 5. de ſenſ. p. 450.

wie ein Philosoph sagt, über ihre Häupter ausgesprochen zu haben scheint: *werde groſs, aber ertrage Unglück.* Deſswegen sagt der weise *Alembert:* "Um glücklich zu seyn, was man so oft sucht, aber so selten findet, ist Weisheit besser als Genie, Achtung mehr werth als Bewunderung, und Selbstzufriedenheit mehr als Ruf *)."

Im allgemeinen betrachtet ist Sensibilität eine wesentliche Eigenheit der lebenden Materie, und in jedem Theilchen derselben verbreitet. Durch sie erfährt ein belebtes Wesen die Einwirkungen der zu seinen Functionen und zu seinem Besten dienenden Gegenstände; durch sie entgeht es dem für ihn Nachtheiligen und ergibt sich dem ihm Dienlichen, indem es nach einem unabänderlichen Naturgesetze unaufhörlich nach seinem Besten strebt. Sie bestimmt die Bewegungen der thierischen Substanz, und bildet in ihren vielfältigen Abänderungen eine Reihe Erscheinungen, die man durch keinen mathematischen Calcul an einander zu knüpfen im Stande ist.

Jedes lebende Wesen besteht aus sensibeln Theilen, und die Sensibilität setzt es, wie ich bereits oben angeführt habe, in Stand, die Functionen zu verrichten, deren Vereinigung

*) *d'Alembert* mélang. de philos. et de littér.

eigentlich das thierische Leben begründen *). Sie offenbart sich deutlich in den nothwendigsten Functionen; in den inneren Organen ist sie weniger sichtbar thätig, aber eben so bestimmt vorhanden, als in den äufseren. Sie mittelt die zur Respiration dienliche Luft aus; bestimmt die Auswahl der pafslichen Nahrungsmittel; leitet den Mechanismus der Secretionen, und gibt überall Beweise ihrer thätigen Wachsamkeit. So wie das Auge Farben wahrnimmt, das Ohr die Empfindung von Tönen erhält: so empfängt jeder belebte Theil, nach Beschaffenheit der ihn afficirenden Gegenstände und der Art seiner Functionen, Eindrücke. Die besondere Sensibilität des Magens wird durch Nahrungsmittel, die der Leber durch die Galle, die der Hoden durch die Samenfeuchtigkeit, die der Nieren durch den Harn, die anderer Secretionsorgane durch die von ihnen ausgeschiedenen Stoffe in Thätigkeit gesetzt, u. s. w.

Diese besondere (spezifische), von der allgemeinen unabhängige, Sensibilität dauert selbst dann noch fort, wenn die allgemeine erloschen ist. Sie äufsert sich bey mehreren Erscheinungen an Theilen, die vom thierischen Körper getrennt sind. Ich will nur *Whytt's* berühmten Versuch erwähnen, der, nachdem er einen

*) Th. I. Kapit. VI.

Reitz auf die Streckmuskeln eines Froſchſchenkels, welcher ſchon lange Zeit vom übrigen Körper getrennt war, angebracht hatte, die Beugemuskeln zur Contraction brachte *). Auch *Perrault's* oft angeführte Beobachtung, daſs eine Viper, der man den Kopf und die Eingeweide genommen hatte, nicht aufhörte nach einem Steinhaufen zu kriechen, wo ſie ſich gewöhnlich zu verſtecken pflegte, ſpricht dafür **).

Galvaniſche Verſuche haben gezeigt, daſs ein auf dem Boden eines mit Waſſer angefüllten Glaſes liegender halber Froſch, wenn man das äuſserſte Ende ſeiner Cruralnerven mittelſt zweyer verſchiedenen an einander ſtoſsenden Metallplatten berührt, eine hüpfende, oder vielmehr eine ſo heftige convulſiviſche Bewegung erfährt, daſs er ſich ſo weit fortſchleudert, als wenn er noch lebte ***). Dieſe und mehrere ähnliche von *Baco*, *Kaau Boerhaave*, *Fontana* beobachtete oder geſammelte Thatſachen deuten in friſch von einem thieriſchen Körper abge-

*) *Robert Whytt* phyſiological eſſays and inquiries into the circulation of the fluids. Edinb. 1761. 12. — *Ebendeſſ.* obſervations on the ſenſibility and irritability of the parts of men and other animals. Edinb. 1752.

**) *Perrault* Eſſais de Phyſ.

***) Siehe *Galvani's*, *Valli's*, *Volta's*, *Humboldt's*, *Fowler's* und A. Schriften.

ſchnittenen Theilen, noch auf etwas undeutliche Empfindung, welche ſie fortdaurend belebt, und ſie ihrer Zerſtümmelung ungeachtet zu Bewegungen fähig macht, die auf die Erhaltung des Körpers berechnet ſind.

So iſt es denn genügend dargethan, daſs alle Theile eines Thierkörpers Empfindung beſitzen; aber man irrte, wenn man daraus ſchlieſsen wollte, daſs ſämmtliche Organe ihren Antheil zur Bildung der allgemeinen Senſibilität darbrächten, daſs ſie ſämmtlich zur Bildung des Empfindungsprincips, wie Theilchen zu einem Ganzen zuſammenträten, und daſs die ſpecifiſche Empfindung jedes einzelnen Organs mit der des ganzen Organism einerley ſey. Im Gegentheil beweiſen viele Erſcheinungen, daſs das Thier in einigen Organen ſehr wenig empfindet, daſs die Senſibilität in anderen ſehr groſs, und endlich in noch anderen ſo gering iſt, daſs man dieſelben faſt gänzlich für empfindungslos halten ſollte. Bringt man alle dieſe Phänomene unter einen allgemeinen Geſichtspunct, ſo findet man im Thierkörper mehrere Claſſen von Syſtemen, die nach beſtimmten Geſetzen in einander greifen, ſich ſämmtlich gegenſeitig unterſtützen und nach Einem Zweck: der Erhaltung des Lebens, durch verſchiedenartige Mittel hinarbeiten.

Die lebensfähige, von der Kräften der Natur in Thätigkeit gesetzte, vielfältig bewegte Materie scheint sich in alle mögliche Gestalten ausbilden zu können. Vielleicht lebt hier im Innern der Erde auch das Fossil; aber sein so zu sagen durch Rohheit erdrücktes Leben gewährt uns nur sehr unsichere, sehr schwer aufzufassende Erscheinungen. Dort treten die Aeusserungen des Lebens schon mehr hervor; das Vegetabilische entwickelt sich, ernährt sich und pflanzt seine Gattung fort. In den Organismen, die auf dem Uebergange von der Vegetation zur Thierheit stehen, wird das Leben schon ausgebildeter, feiner und äussert bereits Merkmale von Sensibilität. In den Thieren aber, wo es in voller Energie erscheint, biethen sich uns noch deutlichere Charaktere dar. Einige Thiere, die bloss Empfindung besitzen, äussern nur unmerkliche Bewegung; andere sind mit Empfindung und Bewegung versehen; wieder andere besitzen das Vermögen zu empfinden, sich zu bewegen, nachzudenken, zu wollen, sich zu entsinnen. Einige verbinden mit den erwähnten Eigenschaften noch Einbildungs- und Urtheilskraft.

Diejenigen Naturforscher, welche bey Betrachtung des Verhaltens gewisser Pflanzen, an ihnen Spuren von Sensibilität haben entdecken wollen, stellen dafür Beweise auf, die

den wahren Naturphilosophen nicht befriedigen. Sie nahmen auf einen Reitz, den man auf die Geschlechtstheile mehrerer Pflanzen und auf die Blätter der s. g. Sinnpflanzen, der Mimosa pudica, Dionaea Muscipula, Onoclea sensibilis, Oxalis sensitiva u. m. a. anbrachte, Bewegungen wahr. Hieraus folgerten sie, dass die erwähnten Pflanzen Empfindung besässen. Aber Bewegungserscheinungen darf man nicht als untrügliche Sensibilitätsäusserungen bey lebenden Geschöpfen halten, weil dieselben in bloss beweglichen und reitzbaren Theilen schon hervorgebracht werden können. Darf man einem Körper schon desswegen Empfindungsvermögen zuschreiben, weil er bey der Einwirkung eines Reitzes erregt wird, sich zusammenzieht und bewegt? Dadurch würde man die Sphäre sensibler Wesen ganz willkürlich erweitern, indem man Phänomenen, welche, wie wohl entschieden ist, von blosser Bewegbarkeit, oder höchstens von Reitzbarkeit abhängen, von der sie auch gewiss hervorgebracht werden, eine hypothetische Erklärung unterschöbe. Diese Behauptung kann man eben so kräftig allen Beweisen entgegenstellen, die man erhoben hat, um verschiedenen lebenden Geschöpfen Sensibilitätsäusserungen abzusprechen, und wodurch man nur auf Schwingungen, Bewegungen gekommen ist, die gleichfalls auch auf andere

Eigenſchaften in den Theilen, worin man dieſelben entdeckt hat, hindeuten.

Im Menſchen iſt unwiderſprechlich ein ſenſibles Syſtem vorhanden, d. h. eine Anzahl Organe, deren einzelne Senſibilitätsacte in einander übergehen, mit einander verknüpft ſind, und durch ihre Verknüpfung und Wechſelwirkung eine Form der Vitalität bilden, die man füglich *thieriſche Seele, Princip der Empfindung, enormon, impetum faciens, incitatio naturae* u. ſ. w. nennen kann.

Die erſte Aeuſserung der allgemeinen Senſibilität, die jedes Thier mit allen übrigen, die letztere beſitzen, gemein hat, iſt das Selbſtbewuſstſeyn, die innere Empfindung ſeines Daſeyns, das tiefe, innere Gepräge des Lebens, welches die Handlungsweiſe, den Grund der Individualität, das *Ich* des Thiers ausmacht. Zweytens reſultirt aus ihr die Wahrnehmung der Urſachen, die dieſe oder jene Senſation veranlaſſen, und die auſser dem von ihnen afficirten ſenſibeln Weſen liegen. Die erſtere geht ganz allein in dem empfindenden Subjecte vor, ſie hat ihr Princip in ſich ſelbſt, und mittelſt ihr iſt ſich das Individuum ſeines Daſeyns bewuſst. Die zweyte iſt an eine auſser ihm liegende Urſache gebunden. Wir vermögen dieſelbe weder hervorzubringen, noch zu vernich-

ten, und durch ihre Thätigkeit gelangen wir zur Kenntniſs vom Daſeyn und den Eigenſchaften der Auſsendinge. Beyde thun ſich nur durch *thätige Kräfte* und *Wirkungen* hervor, die man als unmittelbare Urſache der Senſibilität und als Summe oder Repräſentanten der allgemeinen Geſetze betrachten kann, unter denen dieſe Erſcheinung der lebenden Natur ſtehet.

Man hat ſich bis jetzt vergebens bemühet, das Weſen oder das wahre Princip jener Kräfte zu erforſchen, und alle Streitigkeiten, die man von Anfang der Philoſophie an über das Weſen der Empfindung geführt hat, endigten damit, einen bloſsen Verſtandesbegriff bald unter körperlicher, bald geiſtiger Geſtalt, bald als ein Mittelding zwiſchen beyden zu vergegenwärtigen. So hat man wechſelsweiſe das Princip der Senſationen und des Lebens in phyſiſchen Eigenheiten der Materie, in metaphyſiſchen Aeuſserungen der vernünftigen Seele, und in gemiſchten Eigenſchaften einer Mittelſubſtanz zwiſchen Seele und Körper, die man ſich als Band zwiſchen beyden dachte, aufgeſucht. Zu dieſer letzteren Claſſe gehören *Pythagoras* ſterbliche Seele, *Plato's* unvernünftige Seele, *Ariſtoteles* thieriſche Seele, das geiſtige Feuer der Stoiker, *Willis* Lebensflamme, *van Helmont's* Archäus,

die thierischen Geister der mechanischen Secte, und das Lebensprincip einiger Neueren *).

Ich lasse mich nicht darauf ein, jenes Chaos von Irrthümern, Erdichtungen und Vorurtheilen zu durchwühlen, um aus ihm eine artig ersonnene Vorstellung von dem Wesen und der Beschaffenheit des Empfindungsprincips herzunehmen. Untersuchungen der Art haben keinen Werth für unsere ruhige, anspruchslose und von unnützen Speculationen freye Philosophie, welche nicht trachtet, die Wesenheit der Grundursachen zu erforschen, und sich nie in Schwärmereyen verlieren wird, so lange sich um uns her ein so weites Feld zu bearbeiten darbiethet. Diess ist der Grund, wesshalb diejenigen, die dreist genug waren, eine Theorie über das Wesen der empfindenden Seele und deren verschiedenen Zustände zu ersinnen, zu thörichten oder unerwiesenen Voraussetzungen ihre Zuflucht nehmen mussten, in der Hoffnung, unter so vielen Hypothesen von ungefähr eine aufzufinden, die diess undurchdringliche Geheimniss enthüllen könnte.

Nun wollen wir untersuchen, ob allen lebenden Theilen Sensibilität zukomme, und wie sie sich in ihnen offenbare, bevor wir die Wir-

*) Hierüber lese man die Einleitung S. 91. und das erste Kapitel des ersten Theils nach, woselbst ich alle diese Meinungen angeführt habe.

kungsweiſe, die Abänderungen, die Geſetze, den Einfluſs und Nutzen derſelben in der thieriſchen Oeconomie erwägen. Wenige Gegenſtände der Phyſiologie haben ſo viele Fragen und Streitigkeiten veranlaſst, als das Empfindungsvermögen in rein phyſiſcher Hinſicht. Ueber dieſen Punct, ſo wie über alle Zweige der Naturlehre des menſchlichen Organismus, herrſchen ſehr viele widerſprechende Meinungen, die ſämmtlich Erfahrungen für ſich haben. Indeſs wird es uns nicht ſchwer fallen, den Werth dieſer Meinungen und Erfahrungen zu würdigen.

Ehe wir uns in die Beantwortung der Frage einlaſſen: ob alle Theile des Körpers ſenſibel ſeyen, müſſen wir uns einmal recht darüber erklären, was man unter Senſibilität zu verſtehen habe. *Haller's* Anhänger ſagen, ſie ſey dasjenige Seelenvermögen, wodurch die Seele die mit ihrem Körper vorgehenden Veränderungen erfahre. Iſt dieſs wahr, ſo muſs man eingeſtehen, daſs die von der Seele abhängende Senſibilität an allen Veränderungen, denen erſtere augenſcheinlich unterworfen iſt, Theil nehme. Demnach können die Theile des Körpers ihre Senſibilität nach den verſchiedenen Zuſtänden der Seele verlieren oder wieder bekommen. Ein in tiefem Nachdenken Begriffener wird gewiſs nicht ſo empfänglich für die Einwirkung der ihn umgebenden Gegenſtände ſeyn,

als der ſie aufſucht und ſich ihnen ganz ergibt. Man könnte in dieſem Falle behaupten, daſs die Augen, die Ohren unempfindlich ſeyen, und ſo Hypotheſen aufſtellen, die eben ſo viel Gewicht als diejenigen beſäſsen, nach denen man, auf zahlreiche Verſuche ſich ſtützend, die Unempfindlichkeit der Knochen, Sehnen und Membranen hat erweiſen wollen.

Verſteht man hingegen unter Senſibilität eine an alle Theile des ſenſibeln Syſtems weſentlich gebundene Kraft; treten dieſe Theile, jeder mit ſeinem erforderlichen Grade von Senſibilität verſehen, zuſammen; verlieren ſie durch dieſes Zuſammentreten ihre individuelle Empfindung, um eine neue auf das Ganze ſich beziehende Empfindung zu bilden; können ſich dieſe Theile durch Bewegungen, deren Urſachen uns a priori unbekannt ſind, deren Geſetze wir aber durch Beobachtung zu entdecken hoffen dürfen, wechſelsweiſe von der allgemeinen Senſibilität losreiſsen und wiederum in ihr zuſammen treten; äuſsern mehrere Theile nur in ungewöhnlichen Fällen, und nur im krankhaften Zuſtande ihren Antheil an derſelben; gibt ihre Verflechtung mit dem allgemeinen Syſteme, oder ihr Getrenntſeyn von demſelben den einzigen Beweggrund der vormals eingeführten Unterſcheidung der thieriſchen und

Lebensverrichtungen, wohin nothwendiger Weiſe alle richtig verſtandenen Beobachtungen führen; verhält ſich dieſes Alles genau auf dieſe Art: ſo folgt, daſs wir von der ſcheinbaren Nichtempfindlichkeit eines Thiers ſtrenggenommen nicht auf eine abſolute Unempfindlichkeit des fraglichen Theils ſchlieſsen dürfen; es folgt daraus ferner, daſs alle Reſultate aus Verſuchen nur für den gegenwärtigen Augenblick gelten; daſs die Verſuche nur dann wirklichen Werth haben, wenn der Beobachtende, wie es ſelten der Fall iſt, den nöthigen Scharfſinn beſitzt, und wenn er, was vielleicht zu viel von ihm verlangt ſcheinen mag, alle Umſtände, worin ſich das Thier gegenwärtig befindet, erwogen hat. Und geſetzt, daſs man, in Ermangelung dieſer nöthigen Vorſicht, zu voreilig ſchlöſſe: was ſich eben ereignete, muſs ſich immer ſo ereignen; daſs man feſte Standpuncte in einer Ordnung aufführte, die nur durch Bewegung exiſtirt, und daſs man hartnäckig ein Beharren ſähe, wo doch nur Succeſſion iſt: ſo würde man Gefahr laufen von allen denen widerſprochen zu werden, welche eben dieſelben Verſuche nicht unter gleichen Bedingungen und Umſtänden wiederholten. Da Schmerz eine Haupturſache der Verſtimmung und Veränderung der Senſibilität iſt, ſo ſieht man deutlich, daſs Verſuche, denen man ein

Thier unterwirft, uns nur von der Art und Weiſe ſeiner gegenwärtigen Thätigkeit, aber nicht von ſeiner naturgemäſsen, belehren. Dieſes von dem berühmten *de Haen* *) angeführte Hinderniſs wird durch *Hippokrates* Aphorism: *duobus doloribus non in eodem loco obortis vehementior alterum obſcurabit* **), bewährt. Die unſicheren Zeichen von Schmerz, mögen ſie ſich durch Schreyen und Klagen ankündigen, oder nicht, geben nie einen richtigen Maaſsſtab für die Senſibilität leidender Theile. Zuweilen können ſie eher Folge der Furcht, als einer ſchmerzhaften Empfindung ſeyn, und oft werden ſie durch die Heftigkeit eines zu lebhaften Eindrucks gänzlich erſtickt ***). Durch Stricke geknebelt und gequetſcht, zitternd unter dem zerfleiſchenden Meſſer, äuſsert das Thier

*) *de Haen* rat. med. t. 9.

**) *Hippocrat.* Aphor. edid. *Rieger.* Hag. Comit. 1767. Sect. 2. Aphor. 46.

***) Die Theorie der Empfindung iſt meines Wiſſens in keiner Schrift über den *Schmerz* beſſer auseinandergeſetzt, als in einer Rede, die mein geehrter Freund *Marcus Anton Petit*, erſter Hoſpitalchirurg, bey Gelegenheit der Eröffnung ſeiner Vorleſungen über Anatomie und Chirurgie am allgemeinen Krankenhospiz zu Lyon, über dieſen Gegenſtand gehalten und daſelbſt herausgegeben hat. Sie enthält viele verſtändige und umfaſſende Anſichten über Schmerz, als Urſache, Product und Heilmittel mancher Krankheiten.

nicht die leiseste Bewegung, die seine Aengstigungen vermehren und seinen Schrecken verstärken könnte. Sein ganzer Körper kämpft, seine Glieder ziehen sich krampfhaft zusammen, jede Faser flieht vor dem nahen, grausamen Messer, das es bedroht und zerfleischt.

Ueberdiess bemerkt man gegen die Resultate aus Versuchen der Art, dass es Organe gibt, deren specifische Sensibilität nur durch bestimmte Reitze erregt wird. So zeigte sich *Benefeld* die harte Hirnhaut bey Berührung von Reitzen aller Art unempfindlich, hingegen äusserte das Thier Merkmale von heftigem Schmerz, wenn man die genannte Membran mit einer Auflösung von salpetersaurem Silber berührte, oder mit einem Eisenstäbchen kratzte *).

Ungeachtet dieser sich von selbst ergebenden Betrachtungen hatte *Haller* die Entschlossenheit, unzählig viele Thiere zu martern, und eine Menge schauderhafter Versuche anzustellen, um aus der Reihe der sensibeln Theile die meisten Organe des menschlichen Körpers auszustossen. Nach den Erinnerungen, die ich bereits über die Bedingungen und Umstände, welche nothwendiger Weise die Resultate aus Versuchen der Art modificiren müssen,

*) *Benefeld* Dissert. de hab. vir. motric. corpor. human. ad action. medic. Gotting. 1758. p. 5 u. f.

angeführt habe, will ich mich noch kurz bey den Folgerungen verweilen, die dieſer groſse Phyſiolog aus ſeinen zahlreichen Verſuchen gezogen hat *).

Haller behauptet erſtlich, daſs die Nerven die einzigen ſenſibeln Theile ſeyen, und unter allen Theilen des Körpers ausſchlieſslich Empfindung beſäſsen. Er behauptet ferner, daſs das Gewebe mehrerer Organe keine Nerven enthalte.

Den Knochen, Flechſen, Gelenkkapſeln, Bändern, der Knochenhaut ſpricht er alle Senſibilität ab. Er hat die Knochen, und vorzüglich die flachen, bey der Trepanation unempfindlich geſehen. Er führt die Verſicherung mehrerer Beobachter an, welche die Flechſen beym Stechen, Zerreiſsen, bey Brüchen, Wunden, Verrenkungen **) unempfindlich gefunden haben, und beſtätigt es durch eigene Verſuche ***). Aehnliche Beweiſe führt er in Betreff der Unempfindlichkeit der Bänder, Gelenkkapſeln, der Knochenhaut und des Pericraniums an.

*) *Haller* Mém. ſur les parties ſenſibles et irritables du corps humain. T. 1. u. 2. — Elem. phyſiol. corp. hum. T. 4. p. 269 u. fg.

**) *Van der Heyde*, *Marc. Aurel. Severin*, *Molinelli*, *Schlichting*, *Ludwig Petit* u. m. A.

***) *Caldani*, *Fontana*, *Caſtell*, *Broklesby*, *Zimmermann*, *Sprögel*, *Douglas*, *Bordenave*, *Houſſet*, *Farjon*, *Toſetti*, *Pozzi* und mehrere andere deutſche und italieniſche Phyſiologen.

Allen Häuten schreibt er nur eine sehr niedrige Sensibilität zu, und die vollkommene Unempfindlichkeit des Brustfells, des Bauchfells, des Darmfells, der Hornhaut hat er ins besondere durch Versuche dargethan *).

Eben so besäfsen die Eingeweide, die Leber, die Milz, Nieren, Lungen nur eine sehr schwache Empfindlichkeit. Diese Organe könnten durch verborgene Geschwüre zerstört werden, ohne dafs der Kranke irgend ein Zeichen von Schmerz zu erkennen gäbe.

Die Blutgefäfse hätten sehr wenig Empfindung, und diefs nur wegen der Muskelfasern, von denen ein sehr geringer Antheil in die Mischung derselben mit eingehe.

Alle übrigen Theile des Körpers, ausgenommen die eben erwähnten, haben sich empfindlich bewiesen. Sie reagirten indefs bey angebrachten Reitzungen nicht sämmtlich mit gleicher Energie, sondern jeder schien dieselben in verschiedenem Grade zu fühlen.

Die Muskelfasern nähmen in der Reihe der sensibeln Organe nach den Nerven den nächsten Platz ein, und theilten dieses Prärogativ mit allen Häuten, die sehr viele Nervenfasern

*) Er führt die eben genannten Beobachter an; ins besondere *Ludwig*, *Radnitzky*, *Lorry*, *Laghi* u. A.

erhielten, als die äuſsere Haut, die Conjunctiva, die Haut welche die Schleimhöhlen, die innere Naſe, die Speiſeröhre, den Magen, die Gedärme, den Larynx, die Luftröhre, und vorzüglich die Bronchien überziehe, die Haut der Mutterſcheide, des Gallenganges, des äuſseren Gehörganges u. ſ. w.

Die Senſibilität ſcheine in der Zunge aufs höchſte geſteigert zu ſeyn, noch mehr an der Eichel, hauptſächlich nach der Krone zu, und in der Clitoris. Die Entblöſsung der Nerven verurſache in dieſen Theilen die hohe Steigerung der Empfindung.

Dieſs iſt das Weſentlichſte von *Haller's* Anſichten über die empfindlichen und unempfindlichen Theile des lebenden Körpers; dieſs iſt das Reſultat, zu dem ihn die Natur, welche er ſo mannigfaltig beobachtet hat, führte. Aber nicht zu Allen, die ſie befragten, ſprach ſie ſo *). Kann ſie auch wohl gleichlautende Antworten geben? Kann die Natur bey tauſendfacher Veränderlichkeit der veränderlichſten Verhältniſſe, da ſie durch ſich ſelbſt

*) Man vergl. *Fabbri* Racolt. ſupplem. — *Lamberti*, in Racolt. Bonon. — *Laghi* epiſt. — *Girard* Diſſert. Ergo ut ſenſibilitas ita irritabilitas ex nervis. — *Whytt* phyſiolog. eſſays. — *Ebendeſſ.* obſervat. on the ſenſibility and irritability of the parts of men and other animals. Edinb. 1755.

in ſtetem Wechſel begriffen iſt, unveränderliche Merkmale gewähren? Iſt nicht gerade Regelloſigkeit in den Augen des mit ihr vertrauten Beobachters, ihr gewiſſeſter Typus? Wir wollen unparteyiſch die Einwürfe erwägen, welche man den übertriebenen Folgerungen *Haller's* und ſeiner Schüler entgegenſetzen kann.

Erſtlich iſt die abſolute Unempfindlichkeit der Knochen, ins beſondere der flachen, wie die des Schädels, an denen die Anatomie ſehr wenig Nerven nachweiſet, noch zweifelhaft, weil man nicht ſtreng beweiſen kann, daſs die Knochen gar keine Nerven erhalten. *Haller* ſtützt ſeine Theorie darauf, daſs eine Frau, während einer länger als ¼ſtündigen Trepanation, nicht über die geringſten Schmerzen geklagt habe, wiewohl ſie ſich im freyen Gebrauch ihrer Sinne befand *). Wahrſcheinlich fühlte die ſeit langer Zeit hyſteriſche Frau einen äuſserſt lebhaften Schmerz an einer kleinen Stelle des Schädels und dieſer Spasmus, als Symptom von Hyſterie, worin ſie ein Extravaſat unter dem Schädel verſetzte, war ein ſehr günſtiger Umſtand das gewöhnliche Verhalten der Senſibilität zu verſtimmen. Aber *Haller* berückſichtigt dieſen Umſtand nicht, und folgert geradezu, daſs alle Knochen unempfindlich ſeyen.

*) *Haller* elem. phyſiol. t. 4. p. 272.

Vergebens würde man ihm die Zähne als Beyspiel anführen. Diese knochigen, mit Email bedeckten Körper besitzen in ihren Höhlungen, sagt er, beträchtliche Nervenfädchen, und Zahnweh setzt immer die Einwirkung einer reitzenden Ursache auf blosliegende Nerven voraus. Es ist bekannt, dass die Zähne im natürlichen Zustande und wenn der Nerv gehörig bedeckt ist, ohne Schaden das Anfeilen vertragen, und *Haller'n* ist ohne Zweifel diese Thatsache wohl bekannt gewesen. Er gedenkt aber nicht des eben so bekannten Sumpfwerdens der Zähne, oder der eigenen Empfindung, welche angebrachte Säuren auf die Zähne erwecken. Diess ist also statt vieler ein Fall, der laut für die Empfindlichkeit der Knochen spricht.

Gehen wir weiter und prüfen wir diese Thatsachen nach ihrem ganzen Inhalt, so werden wir zu einem Resultat gelangen, das den Behauptungen *Haller's* das Gegenwort spricht. Einmal bringt die grobe mechanische Gewalt der Feile auf die Zähne keine widrige Empfindung hervor; anderer Seits erregt die feinere, zartere, innigere, ich möchte fast sagen chemische Einwirkung von Säuren eine sehr lästige Empfindung. — Die mit Lebenskraft begabten Theile sind daher sehr verschiedenen Einwirkungen ausgesetzt. Jeder Theil besitzt also eine eigenthümliche Empfindung, oder kann sie wenigstens besitzen; eine

Empfindung, die nur durch bestimmte Reitze in Thätigkeit gesetzt wird, und sich gegen andere leidend verhält. *Haller* hätte daher streng genommen bey seinen Untersuchungen alle Potenzen der Natur prüfen müssen, ehe er berechtigt seyn konnte, über die absolute Unempfindlichkeit irgend eines Organs zu entscheiden.

Die durch Einwirkung verschiedener Reitze erschöpfte Sensibilität eines Theils kann durch directe und specifische Potenzen von neuen erregt werden. Mehrmals habe ich Nervenhäute (membranes nerveuses) nach einander mit Essigsäure, Salpetersäure, ätzendem salzsauren Queckfilber, dem Scalpel gereitzt, und beobachtet, dass sie nach einer Reihe von Versuchen die Einwirkung jener, das Empfindungsvermögen erneuernden Substanzen nicht fühlten, wenn ich sie, statt der eben angewandten Mittel, mit ätzendem Kali berührte. Als ich mehrere einander widersprechende Experimente, die *Haller* und seine Gegner angestellt hatten, wiederholte, glückte es mir oft, ein und dasselbe Organ nach Verschiedenheit der Versuche mit demselben bald empfindlich, bald unempfindlich zu sehen. Gleiche Verfahrungsarten, gleiche Potenzen lieferten mir auch bey verschiedenen Thieren, nach Verschiedenheit des Theils bey einem und demselben Thier, und zu ver-

ſchiedener Zeit an einem und demſelben Theile entgegenſetzte Reſultate. Cantharidentinctur, die ich erſt auf den Cruralnerven eines Hundes goſs, brachte in ihm fürchterliche Aeuſserungen von Schmerz zu Wege; ſie ſchien hingegen auf den Cruralnerven eines Kaninchens keine Wirkung zu äuſsern. Dasſelbe Mittel ſchien mir im allgemeinen auf die Nerven der unteren Extremitäten weit ſchmerzhafter zu wirken, als auf die der oberen. Sie greift die in der Nähe der Gelenke liegenden Theile vorzüglich heftig an; äuſsert auch eine gröſsere oder geringere Gewalt auf das junge oder alte, geſunde oder kranke, ſtarke oder ſchwache, aufmerkſame oder zerſtreuete Thier u. ſ. w. *)

Haller äuſsert gegründete Bedenklichkeiten, welchen Rang er der markigen Subſtanz in den Knochen anweiſen ſolle. Denn obgleich *Pagani* und *Bonioli* behaupten, ſie ſey unempfindlich, und habe ſich ſo bey den von ihnen angeſtellten Verſuchen bewieſen: ſo haben doch mehrere berühmte und ſehr glaubwürdige

*) Eine Menge Verſuche der Art, die ich aber hier nicht ausführlich beſchreiben kann, ſollen der Gegenſtand eines Grundriſſes der Experimental-Phyſiologie ſeyn, den ich gegenwärtig bearbeite, und worin ich alle diejenigen Verſuche, welche man über Gegenſtände der thieriſchen Oeconomie angeſtellt hat, critiſch beleuchten werde.

Zergliederer, als *du Verney*, *Bertin*, *Deventer*, *ten Rhyne* das Gegentheil gefunden *).

Der Unempfindlichkeit der Flechſen, die *Haller* **) mit *Caſtell*, *Zimmermann*, *Sprögel*, *Douglas*, *Bordenave*, *Houſſet*, *Caldani*, *Fontana* u. A. behaupten, ſprechen andere Schriftſteller, als *Boerhaave*, *le Cat*, *Fabbri*, *Lottieri*, *Laghi*, *Girard*, *Lamberti*, *Radnitzky*, *Vandel*, *Krauſe* das Gegenwort, welche dieſelben bey Thieren und Menſchen höchſt empfindlich gefunden haben. *Van Swieten* erzählt die Geſchichte eines Mannes, der wegen unvorſichtigen Ziehen einer entblöſsten Flechſe am Fuſse, an Convulſionen ſtarb. *Haller* ſucht dieſen Einwurf dadurch zu heben, daſs er, wiewohl ohne Grund, muthmaſst, man habe hier den hinteren Tibial-Nerven und nicht an einer Flechſe gezerret ***).

Die ligamentöſen Organe, welche *Haller* und ſeine Freunde für empfindungslos hielten, äuſserten bey den von ihren Gegnern, *Lamberti*, *Girard*, *Laghi*, *le Cat*, *Lorry*, *Bianchi*, *Tandon*,

*) *Du Verney* Mém. de l'acad. des Scienc. an. 1700. p. 196 u. f. — *Bertin* Oſteolog. T. 1. p. 217 u. f.

**) Mémoir. ſur les parties ſenſibles et irritables du corps animal. Tom. 1—4. Lauſanne 1760.

***) *Boerhaave* praelect. de morb. nerv. — *van Swieten* comment. t. 1. aph. 164. — *Haller* Mém. ſur les part. ſenſ. et irrit. t. 4. p. 107.

van Doeveren und Anderen angeſtellten Verſuchen, Empfindung. Da indeſs die von Erſteren ſehr vielfältig und unter mancherley Abänderungen angeſtellten Verſuche negativ ausfielen: ſo iſt nicht zu zweifeln, daſs das Empfindungsvermögen der Ligamente im gewöhnlichſten Falle ſehr ſtumpf und gering ſey. Man wuſste ſchon ſeit langer Zeit, daſs Schnitte und Wunden an Ligamenten keinen Schmerz erregen. *Reimarus* hat indeſs beobachtet, daſs ligamentöſe Theile den dritten oder vierten Tag nach der Verwundung, und wenn der entzündliche Zuſtand ihr Gewebe etwas aufgelockert hat, höchſt ſchmerzhaft werden. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daſs in manchen Krankheiten der Gelenke, die Gelenkkapſeln der Sitz jener heftigen Schmerzen ſind, die erſtere begleiten *).

Ueber das Empfindungsvermögen der harten Hirnhaut und des Gehirns ſind die Meinungen der Phyſiologen ganz vorzüglich getheilt geweſen. *Haller* läugnet ganz und gar, daſs dieſe Membran ſenſibel ſey. Der vorurtheilsfreye *Whytt* behauptet, daſs ſie im natürlichen Zuſtande nur ſehr ſchwache Zeichen von Empfindung äuſsere. Deſſen ungeachtet iſt er der Meinung, daſs heftige Kopfſchmerzen in den meiſten Fällen in dieſer Haut oder im Pericranium ihren Sitz haben.

*) *Reimarus* de tumor. ligam. p. 16.

Andere Phyſiologen haben hierin Beweiſe eines hohen Grades von Empfindlichkeit finden wollen. Man hat die harte Hirnhaut nach unerträglichem Kopfweh durch knochenartige Auswüchſe und fremde Körper gereitzt und entzündet gefunden; man hat ihre Blutgefäſse mit Blut überladen, und eine groſse Menge Waſſer zwiſchen ihrer äuſsern Platte und der innern Schädelfläche befindlich geſehen u. ſ. w.

Brachte man chemiſche Schärfen, ein Stückchen Eiſen oder andere Reitze auf ſie, ſo gab das Thier Zeichen der lebhafteſten Empfindung von ſich. *Bagliv* hat ſehr viele Verſuche angeſtellt, um die Bewegung der harten Hirnhaut darzuthun. Durch Einſtechen in dieſelbe erregte er convulſiviſches Zittern, das ſich dem ganzen Körper mittheilte. Ueberzog er ihre äuſsere Platte mit Oehl, ſo ward das Thier betäubt und an der ganzen Hälfte des Körpers, die dem mit Oehl getränkten Theile dieſer Haut entſprach, gefühllos. Brand der harten Hirnhaut, den man durch eine chemiſche Schärfe erregt hatte, verurſachte Lähmung an den unteren Gliedmaſsen derſelben Seite; und was bemerkenswerth iſt, das unmittelbar unter der brandigen Stelle der harten Hirnhaut liegende Hirn zeigte keine Spur von Veränderung. Aus dieſem Verſuche ſchlieſst *Bagliv*, daſs Convulſionen und Lähmung Leiden ſind, die

von den Häuten des Hirns, und nicht von der Hirnſubſtanz ſelbſt herrühren *).

Le Cat hat an einem lebenden Menſchen die Empfindlichkeit der harten Hirnhaut beobachtet, indem er letztere durch geiſtige Flüſſigkeiten reitzte, oder mit einem Zahnſtocher berührte. *Benefeld* beobachtete, daſs Thiere fürchterlich ſchrien vor Schmerzen, wenn man dieſe Haut mit ſalpeterſaurem Silber oder mit einem Eiſenſtäbchen berühre. Man weiſs, wie ſehr empfindlich ſie bey ihrer Abtrennung nach der Trepanation erſcheint **). Endlich haben ſelbſt *Haller's* Freunde, *Caldani*, *Fontana*, deren Autorität ſo viel gilt, geſtehen müſſen, daſs unter die harte Hirnhaut ausgetretenes Blut in ihr Empfindung zu erregen ſcheine.

Die eben erwähnten Schriftſteller haben bey Gelegenheit dieſer die Empfindlichkeit der harten Hirnhaut beſtätigenden Erfahrungen, andere

*) *Georg Baglivi* Oper. omn. de fibra notrice. Der hohe Werth, welchen *Bagliv* der harten Hirnhaut beylegte, iſt allgemein bekannt. Die Bewegung dieſer Membran ſollte die Thätigkeit und oscillatoriſche Bewegung aller häutigen Organe, welche überhaupt nur Fortſetzungen derſelben wären, bewirken.

**) *Le Cat* Diſſert. ſur le principe de l'action des muscles. Berlin 1753. 4. *Ebendeſ.* collect. — *Fabbri* ſupplem. — *Benefeld* in der ang. Diſſ.

angeführt, die der Unempfindlichkeit des Gehirns das Wort ſprechen; eine Meinung, die ſchon *van Helmont* aufſtellte, der dem Hirn nur das Vermögen Gerüche zu empfinden zuſchreibt: *Immo cerebrum in epilepſia, quod non audit, non ſentit, nec ſi in ignem inciderit, ſe retrahit; ſolis paret odoribus* *).

Laghi, Schlichting, Girard, Le Cat, Rouhaut u. m. A. überzeugten ſich durch Verſuche, daſs man das Gehirn reitzen könne, ohne daſs das Thier das geringſte Zeichen von Schmerz von ſich gebe, und daſs es erſt Empfindung davon erhalte, wenn der Reitz ſehr tief in das corpus calloſum, die thalami der Sehnerven, und zum allgemeinen Urſprung der Nerven dringe. *Bagliv* verſichert, daſs er durch Stiche in die Markſubſtanz des Gehirns keine Convulſionen, kein Zittern, keine ungewöhnliche Bewegung in irgend einem Theile des Körpers habe verurſachen können **).

Die Anhänger der *Hallerſchen* Theorie ſind darüber einverſtanden, daſs die rindige Subſtanz des Gehirns verletzt werden könne, ohne daſs Zuckungen entſtänden, und bemerken, da ſehr tiefe Wunden nur die rindige Subſtanz treffen können, ohne die markige zu verletzen, ſo könne man mit Recht von der Tiefe ſolcher

*) *Van Helmont* Oper. omn. p. 71. n. 17. Fol.

**) *Baglivi* im ang. W.

Wunden keinen Schluſs auf die Unempfindlichkeit der Medullar-Subſtanz ziehen. Den eben erwähnten Beobachtungen in Betreff der Unempfindlichkeit eines beträchtlichen Theils des Gehirns ſetzen ſie andere gegenüber, wo man nach jeder Verletzung der markigen Subſtanz Schmerz, Zuckungen und zuweilen den Tod hat folgen ſehen. Sie behaupten, daſs man dieſe Subſtanz nicht ohne convulſiviſche Bewegungen, und oft ſelbſt nicht ohne Lähmung einiger Glieder zu verurſachen, verletzen könne.

Es läſst ſich nicht bezweifeln, daſs die unteren Partien des Hirns höchſt empfindlich ſeyen, weil man durch Berührung der Hirnhöhlen, der Commiſſuren, der mancherley Erhabenheiten und anderer an der Baſis des Gehirns liegenden Theile plötzlich den Tod herbeyführt, dem immer heftige Zuckungen vorangehen. Aus dieſer Empfindlichkeit der unteren Theile des Gehirns ſchlieſsen *Haller's* Anhänger, daſs auch die der oberen Theile, als aus derſelben Subſtanz beſtehend, ſehr lebhaft ſeyn müſſe; und glauben demnach der harten Hirnhaut, die ihr zugeſchriebene Empfindlichkeit abſprechen, und alle Zufälle, die man den Hirnhäuten zuſchreiben könnte, von einer Verletzung des Gehirns ſelbſt ableiten zu müſſen *).

*) *Haller* elem. phyſiol. T. 4. p. 312 u. f. — *Zinn* Mém. de Berlin. T. 9. — *Bonnet* prodr. med.

Der auffallende Widerfpruch in den Refultaten aus *Haller's* und feiner Gegner Verfuchen, ift dem Mangel einer leitenden Idee beyzumeffen, nach der Verfuche diefer Art angeftellt werden müffen. Diefe Idee mufs den vielfältigen Umftänden angemeffen feyn, welche den Lebensprocefs des Thiers, das man zu folchen Verfuchen gebraucht, verändern, und in jedem Augenblick feinen Empfindungszuftand modificiren. Hieraus ergibt fich, dafs man zu irrigen Folgerungen verleitet wird, wenn man nach *Haller's* Beyfpiel ein einzelnes Refultat auf das Allgemeine ausdehnt, und aus einzelnen Thatfachen einen für alle Fälle geltenden Schlufs zieht, der alle die mannigfachen Zuftände begriffe, worin das Thier verfetzt werden kann. Empfindung fchwebt zwifchen Bewegung und Veränderung. Da fie unbeftändig und veränderlich ift, fo haftet fie vielleicht an keinem Theile feft und unveränderlich.

Unter den verfchiedenen Zuftänden, die einen aufserordentlich hohen Grad von Empfindung felbft in anfcheinend völlig empfindungslofen Organen hervorbringen können, find die im krankhaften Zuftande die wichtigften. Mit Recht behauptet *Whytt*, dafs es keinen Theil

pract. cap. 172. — *Caldani*, *Zimmermann*, *Tofetti*, *Girard* u. A.

gebe, der nicht unwiderſprechlich die Fähigkeit Schmerz zu empfinden äuſsere, wenn er in einen Entzündungszuſtand verſetzt würde. Denn nach der Meinung dieſes geſchickten Phyſiologen ſind Entzündung und Schmerz völlig identiſch *).

Daſs Entzündung eine Hauptveranlaſſung zur Aeuſserung der Empfindung ſey, bezweifelt niemand. Wir müſſen aber nothwendiger Weiſe eine beſtimmte Bedeutung mit dieſem abſtracten Ausdruck verbinden, der eine Menge Ideen hervorbringt, die einer Erörterung bedürfen. Betrachtet man den Verlauf der Entzündung, ſo ſieht man ſie an die Grundgeſetze lebender Weſen gebunden und iſt, von der Nichtigkeit ſchulgerechter Theorien bald überzeugt,

*) Vergl. *Robert Whytt's* erwähntes Werk. — Eben den Gedanken hat mein Freund *Marcus Anton Petit* ſehr treffend geäuſsert: "Der heftige Schmerz, worin jeder Theil des Körpers verſetzt werden kann, und der um ſo heftiger wird, je verborgener das Empfindungsvermögen in ihm liegt, beweiſt beſſer, als das Auge und Meſſer des Anatomen, daſs alle Theile unſeres Körpers Empfindung beſitzen, und daſs die Natur bey Vereinigung derſelben dem Tode und dem Leben nicht gleiche Rechte zugeſtanden hat. *Deſſ.* erwähnte Abhandl. über den Schmerz. Lyon. 1798. 8. Seit. 14.

genöthigt, als Urſache derſelben eine beſondere Modification von Empfindung anzunehmen, deren Weſen uns unbekannt iſt, und die wir nur nach ihren Aeuſserungen kennen lernen können.

Verwechſelt man dieſe Modification von Empfindung mit derjenigen, die Schmerz veranlaſst, und betrachtet man Entzündung als Product eines beſonderen Schmerzes in entzündeten Organen: ſo findet man den Grund davon in der oft ſchmerzhaften Einwirkung reitzender Urſachen auf einen Theil, wodurch Entzündung verurſacht wird. Man könnte ſie mit einem Stachel, der ſpina *Helmontii*, vergleichen, der in das Gebilde eines ſenſibeln Organs eingedrungen ſey, und ſich deſshalb auf die Erfahrung berufen, daſs durch Schmerz Blut oder Säfte nach dem leidenden Theile hingezogen werden, und dieſe Anſicht durch den Lehrſatz der Alten: *pars dolens trahit*, bekräftigen. Auf dieſe Art gelingt es, eine Menge Thatſachen zu erklären und zu vereinigen. Aber dadurch klärt man noch nichts auf, ſondern beweiſt nur, daſs Empfindung in allen entzündeten Theilen vorhanden ſey. Man gewinnt dadurch nichts mehr als einen neuen Ausdruck. Immer bleiben uns noch die eigentlichen Urſachen der Entzündung auszumitteln.

bestehend, im Verlaufe seines Lebens eine Reihe durch die successive Thätigkeit jedes einzelnen Organs bedingter Erscheinungen darbiethet, welche das allgemeine Empfindungsvermögen nach den Grundgesetzen der periodischen Entwickelung des Menschen durchlaufen muss. Einsichtsvolle Physiologen haben die Dauer dieser Perioden im Verlauf des Lebens nach der Natur festgesetzt, und danach die verschiedene Lebensalter bestimmt. Sollte aber die Sensibilität, deren Hauptveränderungen die ganze Lebensdauer eines Thiers so scharf abtheilen, nicht auch an andere Abweichungen gebunden seyn? Ist nicht jeder Theil im Verlaufe eines Tages im Wechsel von Thätigkeit und Ruhe, von Schlaf und Wachen begriffen? Niemand bezweifelt, dass die Beschaffenheit jedes Theils durch den Einfluss des Climas, der Jahreszeiten, des Geschlechts, der Leidenschaften, des Temperaments, durch Krankheiten und Gewohnheiten beständig modificirt werde *).

Leitete man diesen Ansichten gemäss seine Versuche, so würde man aus dem Resultat der

*) Hierüber lese man nach, was ich bereits im 2ten Kapitel der 2ten Abtheilung im ersten Bande über die Modificationen, welche Alter, Geschlecht, Gewohnheiten und Temperamentsbeschaffenheit in der Natur des Menschen hervorbringen, erwähnt habe.

letzteren neue Vortheile für jene erhalten. Sind uns nicht periodisch wiederkehrende Schmerzen unerklärbar, wenn wir annehmen, dafs die Sensibilität in allen sensibeln Theilen beständig gleichmäfsig vorhanden sey, zumahl wenn diese Schmerzen von fortwährend vorhandenen materiellen Ursachen abgeleitet werden müssen? Solche Thatsachen ereignen sich häufiger, als man denkt. Ich könnte hier eine Menge Beyspiele der Art aufzählen, will aber nur zweyer erwähnen, die meiner Behauptung näher liegen. Ich entlehne sie aus den von *Fabricius ab Aquapendente* und *Morgagni* gesammelten chirurgischen Beobachtungen.

Ein Mensch klagte über sehr heftige Schmerzen auf dem Rücken der Hand; sie kamen alle Tage um dieselbe Stunde wieder, und dauerten immer eben so lange. Man sah blofs eine kleine weifse, weiche Geschwulst. *Fabricius* öffnete sie, und fand in ihr eine zähe, harte Masse, die er nach den damals herrschenden Begriffen *glasartigen Schleim* nannte. Diese Feuchtigkeit umgab allenthalben die Flechsen; er leerte dieselbe rein aus und die Schmerzen kamen nicht wieder *). — *Morgagni* erzählt eine ähnliche Beobachtung *Valsalva's*, wo ein Mensch

*) *Fabr. ab Aquapendente* chirurg. oper. de articul.

täglich genau um dieselbe Zeit von Schmerzen venerischen Ursprungs befallen wurde. Sie befanden sich am unteren Ende der Schienbeinröhre in der Gegend des inneren Höckers, wo man eine kleine weiche, fühlbare Geschwulst bemerkte. Nachdem *Valsalva* dieselbe geöffnet hatte, floss eine geringe Quantität gallertartiger Substanz aus, die zwischen den Flechsen befindlich war. Er konnte aber die Schmerzen nicht eher vertreiben, als bis alle vorhandene Materie ausgeleert war *). — Darf man vernünftiger Weise muthmaſsen, daſs sich zwey so geschickte Aerzte über den Sitz dieser Schmerzen hätten irren und fälschlich materielle Stoffe als Ursache derselben angeben können, da die ununterbrochene Einwirkung eben dieser Ursachen auf keine Weise das periodische Wiederkehren der Schmerzen erklärt?

Die eben angeführten Beobachtungen gehören in sehr frühe Zeiten. Schon *Aretäus* beobachtete diese Veränderlichkeit der Empfindung in den Gelenkbändern. Er wuſste, was *Haller'n* Versuche lehrten, daſs Ligamente im natürlichen Zustande ohne Schmerzen zu verursachen gestochen, gebrannt, zerrissen werden könnten; dessen ungeachtet man ihre auſserordentliche Empfindlichkeit in Gichtanfällen nicht verken-

*) *Morgagni* de sed. et caus. morbor.; epist. 58. n. 8 und 9.

nen könne *). Die Alten bildeten nicht gern einſeitige Syſteme; ſie betrachteten die Natur mit weitumfaſſenderen Blicken, und ſtrebten ſie in ihrer wahren Geſtalt und in ihrem ganzen Umfange aufzufaſſen, ohne ſie in die engen Schranken menſchlicher Anſichten zu zwängen. Nach ihren Begriffen war die Natur wohl vermögend, auſserordentliche Erſcheinungen, aber keine widerſprechende Dinge hervorzubringen. *Aretäus* ſagt, daſs die wahre Urſache jener erwähnten Abweichungen in der Empfindung nur einem Gotte bekannt ſeyn können. *Res ſtupenda cuius ſolis diis cauſa nota* **). Die Einſicht in die Urſachen der Naturerſcheinungen iſt uns nicht geſtattet; ſie würde uns auch ſicherlich keinen groſsen Vortheil gewähren. Es kann uns nur darum zu thun ſeyn, die Geſetze bekannter Erſcheinungen, den Verlauf einer vorhandenen Begebenheit zu beſtimmen, und dahin können uns einzig und allein mit Scharfſinn angeſtellte Beobachtungen führen ***).

*) *Aretaei* Libri ſeptem a *Jun. Paulo Craſſo* accurat. in latin. ſermon. verſi; de morb. diut. Lib. 2. cap. 12. p. 144. Argentor. 1768.

**) *Aretaeus* im ang. W. p. 144.

***) *Delius*, *Radnitzky*, *le Cat*, *Girard* u. A. Man leſe *Zimmermann's* Aeuſserung in ſeiner Diſſert. de irritabil.

Was ich so eben behauptet habe, wird man um so viel mehr bestätigt finden, wenn man Gelegenheit hat, es mit den Resultaten mehrerer Erfahrungen zu vergleichen. Sie lehren unter andern, daſs die Knochenhaut und das Pericranium, wie alle anderen Häute, Ligamente, Flechsen u. s. w., welche *Haller* für unempfindlich hielt, bey den von seinen Gegnern angestellten Versuchen sich nicht so verhielten, da sie bey der leisesten Berührung dieser häutigen Hüllen an verschiedenen Personen Zuckungen oder Ohnmachten erfolgen sahen. Bey so entgegengesetzten, einander widerstreitenden und schwankenden Resultaten, dürfen wir uns keine unbedingte Folgerungen erlauben. Es würde ohne Zweifel thöricht seyn, wenn man seine Vorstellungen über die sensibeln Theile des menschlichen Körpers nach Versuchen bilden wollte, deren Resultate schon ihres Widerspruchs wegen zweifelhaft, auch auf noch unerforschten Ursachen beruhen. Man verdiente bitteren Tadel, wenn man Behauptungen der Art das Wort spräche, um den Gang und das Handeln des Praktikers danach zu bestimmen. Nie wird man jene drey *Boerhaave'schen* Beobachtungen vergessen, wo allgemeine Zuckungen durch Zerren an Flechsen, die ihrer Bedeckungen beraubt waren, entstanden, und wird sich der gegründeten Unzufriedenheit *Boerhaave's*

erinnern, über die Unwiſſenheit der Wundärzte, die ſo unbeſonnen an den Flechſen zupfen *).

Aus dieſen ſcheinbaren Widerſprüchen in den Beobachtungen über die Empfindlichkeit ergeben ſich unbedingt folgende Schlüſſe, welche zu erwähnen ich für nöthig erachte, 1. das *Empfindungs-Princip* iſt nicht weſentlich an eine beſtimmte Anzahl Organe gebunden; 2. das *empfindende Syſtem* im Menſchen iſt von der übrigen Maſchine nicht ſo iſolirt und getrennt, daſs nicht einige von ihm bisher ausgeſchloſſene Organe, in die Sphäre desſelben übergehen; hingegen andere zu ihm gehörige ſich aus der Sphäre desſelben begeben oder von ihm trennen könnten. Um mich deutlicher auszudrücken, daſs die Senſibilität nicht ganz ausſchlieſslich an gewiſſe Organe gebunden ſey; daſs ſie unter gewiſſen Umſtänden auf Theile übergehe, die ihr zuvor eigentlich fremd ſchienen; kurz, daſs dieſe Fähigkeit keinesweges an irgend einen Theil des lebenden Körpes ſo feſt gebunden ſey, daſs ſie derſelbe nicht wechſelsweiſe verlieren und wieder erhalten könne.

*) Hierüber ſehe man *Boerhaave's* vortreffliche Abhandlung über die Nervenkrankheiten nach; eine Abhandlung, die unter allen Schriften dieſes geiſtreichen Mannes die vorzüglichſte iſt. *Herm. Boerhaave* de morb. nerv. t. 1. p. 71. — *van Swieten* Comment. in *Boerh.* t. 1. p. 219.

Dieſe durch widerſprechende Reſultate aus Verſuchen an lebenden Thieren feſt begründete Behauptung gibt einen reichlichen Quell intereſſanter Inductionen und Wahrheiten ab.

Es folgt 1. daraus, daſs Empfindung nicht weſentlich an Nerven gebunden ſey; in dem Sinne, daſs die Nerven, mit Ausſchluſs aller anderen Theile des lebenden Körpers, empfindlich ſeyen.

2. Daſs die Sphäre des empfindenden Syſtems ſich nach gänzlich unbekannten Geſetzen, über die wir aus Mangel an Beobachtungen keine Hypotheſen aufſtellen dürfen, erweitern oder verengern könne; daſs ungewöhnliche Umſtände die Intenſität der Senſibilität vermehren oder vermindern, und daſs man eben dieſe Vermehrung oder Verminderung weder genügend von einer Spannung der Nerven, noch von einer Entblöſsung derſelben ableiten dürfe.

3. Daſs verſchiedene Organe des menſchlichen Körpers bey beſonderen, uns unbekannten Gelegenheiten in die Sphäre des ſenſibeln Syſtems übergehen, oder aus derſelben heraustreten, zur Bildung des Empfindungsprincips mit beytragen oder nicht*). Hieraus erhellet, daſs dieſs Princip nach den erwähnten Umſtänden variiren, und

*) *van Helmont* Oper. omn. p. 360. n. 6 u. 7.

unendlich verschiedene Gestalten in den verschiedenen Momenten der Existenz des Thiers erhalten müsse.

Bestätigt dieser Schluss, der den Erscheinungen so genau entspricht, nicht vollkommen jene von der Empfindung oder den empfindenden Kräften aufgestellte Idee? Das Thier schwankt in seinen Lebensperioden zwischen Neigungen und Begierden. Das Kind, dessen Sensibilität ganz auf sich selbst concentrirt ist, besitzt keine andere Empfindung als die seiner eigenen Existenz, keine andere Leidenschaft als Selbstliebe, keine andere Begierden als die sich auf die Erhaltung und Ausbildung seines Körpers beziehen. Seine im hohen Grade sensibeln Organe sind indess durch ihr biegsames, saftiges, bildsames Gewebe sehr geneigt, die unbedeutendsten Einwirkungen ausserordentlich lebhaft aufzunehmen. Diese treffliche Geneigtheit erhöhet im Kinde die Fähigkeit zu empfinden, vervielfältigt ihm die Momente der Empfindungen, indem sie dasselbe nöthigt, die Verhältnisse zu erforschen und kennen zu lernen, worin dasselbe mit den es stets afficirenden Dingen steht. Aus dem angebornen Uebermasse von Sensibilität im Kinde erklären sich die Zuckungen, Krämpfe und anderen Nervenzufälle, wovon sie bey den geringsten Veranlassungen befallen werden.

Ist der Mensch aus der ersten Lebensperiode herausgetreten, so sieht er seine Beziehungen, seine Bedürfnisse, seine Abhängigkeit von der Aufsenwelt sich vergröfsern; er leitet sein Empfindungsvermögen etwas von sich selbst ab, um es über andere Dinge auszubreiten. Gewaltige Begierden, unruhige Leidenschaften quellen in Menge in ihm auf, um ihm ein neues Leben zu gewähren. Die Last seines Daseyns drückt ihn schwer; eine dumpfe Bewegung fordert ihn auf, sie zu befriedigen. Das Toben seiner Leidenschaften, die Beklemmung seines Herzens, die Unruhe seines Geistes, die Steigerung seiner Kräfte: Alles verkündet in ihm das lodernde heilige Feuer; Alles was in der Jugend die Empfindung rührt, reitzt und fordert zur Thätigkeit auf. Die Energie des Empfindungsprincips mindert sich bey zunehmendem Alter. Zuletzt erlischt sie im Greise ganz und gar, welches Erlöschen nach und nach Unthätigkeit der Organe, Verlust der Empfindung und den Tod herbeyführt.

Kündigen sich nun die verschiedenen Lebensalter durch verschiedene Formen der Subjectivität an; hat der erwachsene Mensch mit dem Menschen als Kind nichts gemein; ist das empfindende Princip stets der Summe innerer Affectionen äqual; verschwinden diese

Affectionen und werden sie nach und nach durch völlig widersprechende ersetzt: so stirbt der Mensch mehrere Mahl im Verlauf seines Lebens, und stirbt ohne es zu wissen, weil der Tod nur in einer Veränderung der äusseren Form besteht, deren Annährung ein vielfältiger Formenwechsel nach und nach vorbereitet. Hieraus sieht man, wie die Philosophie, die alle Gegenstände in ihr wahres Licht stellt, die Blendwerke der Phantasie, die Vorurtheile der Unwissenheit zu vernichten, und uns gegen die Furcht, als dem Unglück des gemeinen Mannes, zu bewahren im Stande ist.

Zweytes Kapitel.

Ungewöhnliche Sensibilitäts-Erscheinungen; Mechanismus der Empfindungen; Grundgesetze derselben.

Unzählbar sind die Modificationen der Sensibilität und ihre Wirkungen. Physiologen, Philosophen und Aerzte haben eine Menge Beyspiele der frappantesten Anomalien derselben gesammelt. Zuweilen bringt sie die ungewöhnlichsten Abweichungen hervor, die den Verlauf und die Richtung ihrer gewöhnlichen Erscheinungen völlig abändern. Mit Erstaunen erinnert man sich der Geschichte eines Menschen,

der im gewöhnlichen Zuſtande nur mittelmäſsige Fähigkeiten beſaſs, aber plötzlich nach einem Schlage auf den Kopf groſse Anlagen äuſserte, dieſe aber bey Rückkehr der Geſundheit verlor. *Pechlin* erzählt die Geſchichte eines Knaben, der während einer Krankheit, die von Würmern herrührte, ein auſserordentliches Gedächtniſs und ein eminentes Genie beſaſs; ſeine Heilung brachte ihn um beydes *). *Haller* erwähnt nach *Nicolai* das Beyſpiel eines Menſchen, der das ſonderbare Vermögen beſaſs, zur Nachtzeit mit entzündetem Auge ſehen zu können, welches er nach gehobener Entzündung verlor **).

Nichts befremdet mehr, als der unwiderſtehliche Hang zur Nachahmung, der manche Individuen plagt, dasjenige unglaublich ſchnell nachzuahmen, was andere Perſonen in ihrem Beyſeyn thaten. Hieher gehört der ſeltſame Fall des Greiſes *Monrou*, der, nach *Kaau Boerhaave's* Erzählung, wegen einer in der Kindheit entſtandenen Sympathie, Niemand betrachten konnte, ohne deſſen körperliche Bewegungen nachahmen zu müſſen ***). Dieſes Nachahmungs-

*) *Robinſon* of the ſpleen; p. 71.

**) *Haller* elem. phyſiol. t. 4. p. 294.

***) *Kaau Boerhaave*, Impet. faciens ſeu enorm. *Hippocr.* S. 345. "Dieſer närriſche Gebehrdenmacher trieb die Nachahmung ſo weit, daſs er

vermögen ist ein Gesetz der menschlichen Natur, das sich nur durch einige seltsame Modificationen der Sensibilität reiner ausspricht, gewöhnlich aber in allen Menschen vorhanden ist, wiewohl es sich nicht immer gleich deutlich äusert. Strauchelt ein Mensch vor mir und biegt seinen Körper rechts um nicht zu stürzen, so neige ich sogleich unwillkürlich und plötzlich meinen Körper nach derselben Seite; gähnt jemand mehrmals in unserem Beyseyn, so müssen auch wir alsobald gähnen. Eben so verhält es sich damit, dass jedweder mehr oder weniger stark geneigt ist, den Gang, die Gebehrden, den Ton der Stimme, die Gewohnheiten der Men-

auf das genaueste die unbedeutendsten Bewegungen der Augen, Lippen, Hände, Füse u. s. w. nachahmte. Mit ungemeiner Leichtigkeit und Gewandheit setzte er seinen Hut so auf und nahm ihn so ab, wie er es an anderen Menschen sah. Benahm man ihm den Gebrauch seiner einen Hand, während er mit der anderen gesticulirte, so gebehrdete er sich über die Masen, und führte als Grund davon die Schmerzen an, welche er im Inneren darüber empfinde. Wegen solcher übeln Gewohnheit ging dieser bedaurenswerthe Mensch immer mit bedeckten Augen auf den Gassen einher; und begegnete er einem Bekannten, so wandte er diesem weislich während ihrer Unterredung den Rücken zu." S. *Fouquet* im Dictionn. encyclop. t. 15. art. Sensibilité. S. 45.

fchen, mit denen er zufammen lebt, anzunehmen und nachzuahmen.

Das Wunderbarfte bey der Aeufserung der Senfibilität ift der beftändige, mächtige Eindruck von einerley Gegenftänden, und die damit verbundenen angenehmen oder widrigen Empfindungen, nach dem Grade von Sympathie oder Antipathie dagegen. Es gibt Menfchen, die einen fo unüberwindlichen Widerwillen gegen gewiffe Speifen haben, dafs derfelbe beym blofsen Anblick der letzteren, ehe fie den geringften materiellen Eindruck auf ihre Sinne davon erhalten, in ihnen rege wird. Diefer gewaltige Widerwille ift unabhängig von inneren Vorftellungen und felbft vom Willen, weil erfterer alle Ideen, alle Kräfte des Willens, die das Nachdenken zur Unterdrückung desfelben erweckte, überwindet. So find jene zärtlichen Menfchen befchaffen, die einen unüberwindlichen Widerwillen gegen Arzeneyen befitzen, und fich nicht entfchliefsen können diefelben einzunehmen, wiewohl fie den Nutzen derfelben einfehen und gern ihren Ekel dagegen überwinden möchten. Andere möchten lieber fterben, als gewiffe Speifen niederfchlucken, und wenn fie durch eine veränderte Geftalt derfelben hintergangen diefelben zufällig geniefsen, fo wirken die Verdauungskräfte fchlechterdings nicht auf fie

ein, und mit den gröſsten Schmerzen und dem deutlichſten Uebelbefinden leeren ſie dieſe Speiſen durch Erbrechen gerade ſo wieder aus, als ſie vor dem Einbringen in den Magen ausſahen *).

Dieſer natürliche und innere Widerwille kann auch andere Gegenſtände treffen, die ſich ganz und gar nicht auf die Erhaltung unſers Körpers beziehen. Es gibt Weiber, die zu Folge einer eigenthümlichen Dispoſition eine ſo groſse Furcht vor verſchiedenen Thieren, als Katzen, Spinnen, Kröten, Ratten u. ſ. w. haben, daſs ſie die ſichtbarſten Unruhen im Körper und Geiſt erleiden, wenn ſie mit ſolchen Thieren in einem engen Raum eingeſchloſſen ſind, und, was höchſt merkwürdig iſt, ohne im mindeſten zu wiſſen, was die wirkliche Urſache ihrer Unruhen ſey **).

Eine hyſteriſche Frau konnte nicht im Zimmer bleiben, worin ſich eine Katze aufhielt, ohne ſo lange an Krämpfen zu leiden, bis das Thier fort war. Eine andere bekam dieſelben Zufälle, wenn ſie eine Pfirſche erblickte. Ein Officier, der in mehreren Schlachten Beweiſe von Tapferkeit gegeben hatte, fiel in Ohnmach-

*) *Stahl* theor. med. vera; de ſenſu ſect. 5. p. 539.

**) *Stahl* ebendaſ. — *Zimmermann* über die Erfahrung Th. 3.

ten, wenn er einem Capuziner begegnete. *Haller* erwähnt einer Frau, der das bloſse Berühren von ſeidenem Zeug unerträglich war. *Zimmermann* will ein 16 jähriges Mädchen von guter Leibesbeſchaffenheit gekannt haben, welches das Rauſchen von Taffet nicht ertragen konnte *). Wie leicht könnte ich mehrere Thatſachen der Art aufzählen, die meiner Behauptung das Wort ſprächen.

Dieſe, ſeltſamen Abnormitäten der Senſibilität ſind bald angeboren, der Conſtitution eigen, bald zufällig und hängen von einer Menge äuſserer, zum Bedürfniſs gewordener Eindrücke, oder von fehlerhaften, zum Temperament gewordenen Gewohnheiten ab. Zu letzteren kann man auch die Beyſpiele von Krankheiten zählen, die bey einem einmal davon befallenen Subjecte zu verſchiedenen Zeiten des Lebens wieder entſtehen. Hieher gehören auch alle periodiſchen Schmerzen ohne deutliche Veranlaſſungen, ſo wie die Wirkungen eines lebhaften Seeleneindrucks, welche ſich beym jedesmaligen Anblick des Gegenſtandes, der ihn zuvor erweckte, erneuern. *Tiſſot* erwähnt eines Bauern, der bey einem Traume, daſs eine Schlange ſeinen Arm umwinde, ſich heftig bewegte, und ſeitdem alle Tage Zuckungen in dieſem

*) *Zimmermann* ebendaſ.

Arm hatte *). *Locke* erzählt, daſs nachdem ein Menſch durch eine ſehr ſchmerzhafte Operation von der Hundswuth vollkommen geheilt war, er doch nie den Anblick ſeines Wundarztes ertragen konnte, ungeachtet aller Ueberwindung, die ihm Dankbarkeit und Vernunft gebothen. Das Bildniſs des Wundarztes erweckte in ihm ſtets das unerträgliche Wiedergefühl der erlittenen heftigen Schmerzen **). *Hoffmann* hat eine Abhandlung über die wunderbaren Wirkungen des Schreckens auf einen jungen Menſchen geſchrieben, der, nachdem er ein Geſpenſt zu ſehen gewähnt hatte, von fürchterlichen Krämpfen mit Delirien begleitet befallen wurde, mit der äuſserſt ungewöhnlichen Erſcheinung, daſs ſein Fuſs roth, entzündet wurde und eyterte, wenn er ſich vom Geſpenſt ergriffen glaubte ***).

Das Empfindungsvermögen iſt in jedem Theile, worin es ſich vorfindet, verſchieden und ändert darin, ſo zu ſagen, ſeine Natur, wobey die verſchiedenen Modificationen desſelben hauptſächlich noch in den Sinnesorganen durch

*) *Tiſſot* traité des nerfs et de leurs maladies t. 3. 1784. 12.

**) *Locke* an eſſay concerning human underſtanding.

***) *Hoffmann* morbus convulſivus a viſo ſpectro. Ien. 1681.

die Einrichtung und die Structur der letzteren begünſtigt werden; ſo daſs die ſenſibeln Theile ſämmtlich den Eindruck der auf ſie einwirkenden Gegenſtände auf eine eigene Art und Weiſe vernehmen und das Product ihrer Affectionen dem *allgemeinen Senſorium* zuführen. Die zarte Empfindung, welche das Auge fähig macht, durchs Licht afficirt zu werden, geſtattet ihm weder für Töne noch für Gerüche eine Empfänglichkeit; die Empfindung, welche Schallſtralen im Ohr erwecken, kann weder durch Farben, noch durch ſchmeckbare Subſtanzen erzeugt werden; ſie wird in den Geruchs- und Geſchmacksorganen ſo modificirt, daſs beyde Sinnesthätigkeiten nur für ſie ſich ſchicken; auch das ausgedehntere Gefühl beſitzt, wie die übrigen Sinne, eine eigenthümliche Art afficirt zu werden und zu wirken.

Wiewohl alle Theile im lebenden Körper mehr oder weniger Empfindungsvermögen beſitzen, ſo kann man doch nicht durch einerley Reitze jene Fähigkeit in ihnen entwickeln. Die unſeren verſchiedenen Organen eigene, ausſchlieſslich nur durch beſtimmte Reitze in Thätigkeit zu ſetzende Senſibilität, findet nicht allein in den widerſprechenden Verſuchen, bey denen ſich dieſelben Theile nach Verſchiedenheit der angewandten Reitze wechſelsweiſe empfind-

lich oder unempfindlich bewiesen *), ihre Bestätigung; sie wird auch durch zahlreiche Beyspiele von Arzeneyen oder Giften, die eine besondere Wirkung auf dieses oder jenes Organ äussern, dargethan. Quecksilber wirkt vorzugsweise auf die Speicheldrüsen; Aloe auf die Hämorrhoidal- und Uteral-Gefässe; Schwefel auf die Lungen; Bilsenkraut auf die Kehle und das Hirn; Salpeter auf die Harnwege; Schierlingsextract auf den Kopf und die Schleimhäute; Opium auf das Gefässsystem und die Haut; Bärentraube auf die Blase; Seesalz auf die Spitze, Koloquinten auf die Mitte, Eselsgurken auf die Wurzel der Zunge; Jalappe auf den Schlund, wie *Hoffmann*, *Haller* und *Sauvages*, indem sie auf die successiven Wirkungen verschiedener Purgiermittel bey ihrem Wege vom Munde bis zum Magen achteten, gefunden haben.

Man kann wohl als erwiesen annehmen, dass das Verhältniss der besonderen Sensibilität

*) Sensus iungitur omnis
Visceribus, nervis, venis; quaecunque videmus
Mollia mortali consistere corpore creta.
Lucret. de rer. nat. lib. 2. vers. 903 sq.
"Toutes les parties, dit *Montaigne*, ont leurs passions qui les éveillent et les endorment."
Essais liv. 1. chap. 20.
Totamque infusa per artus
Mens agitat molem, —
Virgil. Aeneid. Lib. 6. vers. 726 sq.

zur allgemeinen 1. von der Integrität des gesammten Gehirns; 2. von der Unbeschränktheit der sich in jeden Theil verbreitenden Nerven, Gefäſse, Membranen und vielleicht des Schleimgewebes abhänge. Ich bemerke indeſs vorläufig, daſs Verletzungen der Organe nicht durch sich selbst so nachtheilig, als durch die dieselben begleitenden Umstände werden. Denn keinerley Verletzungen des Gehirns, der Nerven und Blutgefäſse verursachen eine merkliche Störung, wenn sie nur langsam und nach und nach geschahen.

Ueber die schwer zu beantwortende Frage: ob das Thier in dem unmittelbar der Einwirkung des empfundenen Objects ausgesetzten Theile seines Körpers Sensationen empfange; ob die Seele im Auge sehe, ob sie Gerüche in der Nase empfinde, die Töne im Ohr vernehme, in der Hand fühle u. s. w., sind die Physiologen und Philosophen getheilter Meinung. Die meisten Philosophen glauben, daſs die Auſsendinge auf die sensibeln Organe einwirken, und daſs sich diese Einwirkungen bis zum Gehirn verbreiten, wo sie die Seele empfange. Sie bemerken, daſs die der Hirnsubstanz durch jene Eindrücke dauerhaft eingeprägten Spuren das Gedächtniſs des Thiers oder seinen Vorrath von Kenntnissen bilden. Dieser Vorrath hänge nicht einzig und allein von der Ordnung ab, in

welcher das Thier die Senſationen empfing, ſondern vielleicht auch von den Verhältniſſen welche die Phantaſie, in Verbindung mit dem Empfindungsvermögen, zwiſchen allen ihr untergeordneten Senſationen beſtimmt. Jene Philoſophen glauben daher, daſs Perception wahrnehmbarer Objecte, und das daraus hervorgehende Bild oder die dadurch entſtehende Idee, nur durch materielle Eindrücke, welche die Auſsendinge veranlaſſen und die durch die Sinne zu uns gelangen, erzeugt werden. Dem tief denkenden *Stahl* genügten ſolche *körperliche Eindrücke*, ſo wie die Spuren, die ſie im Gehirn zurücklaſſen ſollten, nicht. *Digna talibus cerebris philoſophia, quando applicatio facienda eſt ad ſpecies plerasque transitorias et evanidas, ut ſonorum, colorum qua talium, atque etiam ſaporum omnium,* etc. *).

Ohne hier die Seichtigkeit der Beweisgründe, auf die man die Uebertragung körperlicher Eindrücke geſtützt hat, zu prüfen; ohne zu zu zeigen, wie höchſt lächerlich die Werkzeuge ſind, welche jene Uebertragung vermitteln ſollten; ohne der Unmöglichkeit zu erwähnen, daſs in denſelben Organen unaufhörlich Senſationen von den Extremitäten zum Gehirn gehen ſollten, während auch die Bewegungen, nach der Meinung jener Philoſophen, einen eben ſo

*) *Stahl* theor. med. vera; de ſenſu.

conſtanten Weg vom Gehirn zu den Extremitäten nähmen: iſt es gewiſs eine ſehr rohe Vorſtellung, daſs jene Menge von Bildern ſo abgeſondert in die breyige Subſtanz eines Organs geprägt würden, in dem ſie gar nicht einmal haften können? Welche Analogie, welche Verhältniſſe können zwiſchen dieſen verſchiedenartigen Bildern, und den darauf folgenden Modificationen der Seele Statt finden? Wie können dieſe Bilder bey der ſteten Unruhe des Gemüths zu ihm gelangen? oder beſitzt es Kräfte, die dieſes Hinderniſs bekämpfend, mächtig genug ſind, erſtere feſtzuhalten? Hat die Thätigkeit, die ein in Bewegung geſetzter Körper auf einen anderen äuſsert, nichts Analoges mit dem Vorgange einer Senſation? Selbſt zugegeben, daſs dieſe Bilder in die Subſtanz des Gehirns geprägt werden könnten, ſo lieſse ſich noch die Frage aufwerfen: wie ſie den ſteten Ausdehnungen des Gehirns durch das Einſtrömen des Bluts in ſeine Arterien Widerſtand leiſten? Sollten bey ſo vieler Bewegung und Unruhe nicht Spuren unſerer Ideen in ihrer vorigen Lage zurückbleiben, und ſollte die in ihrer Wohnung aufgeregte, durch dieſe Veränderungen beunruhigte Seele nicht vielmehr in eine fortwährende Verwirrung gerathen? Alsdann verlöre ſie aber das Vermögen Senſationen zu vergleichen, Ideen

zu bilden, ſie durch Zuſammenſtellung zu vermehren, treffende Reſultate daraus zu ziehen, und eine feſte, unveränderliche Baſis für ihre Urtheile zu finden.

Ich behauptete, daſs alle Theile des Körpers empfindlich ſeyen, daſs ſie ſämmtlich den Eindruck der auf ſie wirkenden Körper empfänden; jedoch nur einige Organe ſind zu einem Syſteme als Empfindungsprincip ausgebildet. Der Behauptung einiger Stahlianer, daſs die im ganzen Körper verbreitete Seele in jedem Theile desſelben vorhanden ſey und daſelbſt gerades Weges Senſationen empfange, läſst ſich entgegenſetzen, daſs für den Menſchen keine Senſation einfach genannt werden könne, ſondern daſs jede ſtets aus der vereinten Thätigkeit mehrerer Organe hervorgehe und als ein ſehr zuſammengeſetztes Reſultat zu betrachten ſey.

Die Empfindung, die in *mir* ein Gegenſtand hervorbringt, den meine Hand betaſtet, iſt höchſt verſchieden von dem Eindruck, den derſelbe auf meine Hand ausübt. In Hinſicht ihres *beſondern* Lebens (ihrer vita propria), abgeſehen vom allgemeinen Leben, empfindet meine Hand wohl, aber dieſe Empfindungen unterſcheiden ſich doch ſehr von denen, die in mir gleichzeitig dadurch entſtehen. Eine Senſation iſt daher nicht bloſs ein Eindruck auf ein

einzelnes Organ; sondern sie bestehet in der im ganzen übrigen sensibeln Systeme wiederholten, und durch diese Wiederholung eigends veränderten Empfindung. Ein Mensch, dem ein wesentliches Organ des sensibeln Systems von Natur fehlt, besitzt nicht dieselben Empfindungen, als andere Menschen; verlor er es im Verlauf seines Lebens durch Zufall, so können seine Empfindungen eben so beschaffen seyn, weil der Verlust dieses Organs in etwas durch Erinnerung ersetzt werden kann.

Das Vermögen Sensationen zu empfangen ist an die Verknüpfung aller Organe gebunden, und alle Theile des sensibeln Systems tragen zur Verstärkung desselben bey. *Conspiratio una* sagt *Hippokrates.* Aber das Gehirn ist ein wesentliches, vielleicht das wesentlichste Organ dieses Systems, und dasjenige, wo der Centralpunct der Empfindung sich befindet. Was ich bereits oben über die Thätigkeit des Empfindungsprincips bey Ausübung seiner Functionen angeführt habe, berechtigt uns auch zu dem Schlusse, dass sich das Gehirn und die aus ihm stralenden Nerven in dieser Hinsicht nicht rein leidend verhalten. Im Gegentheil setzen sie der Thätigkeit, welche die Aussendinge auf die Sinnesorgane ausüben, und jene empfangenen Eindrücke fortpflanzen sollen, eine

ihr proportionale Thätigkeit entgegen; ſo daſs der Vorgang der Empfindung auf zwey im Gleichgewicht ſtehenden Acten beruhet, deren gemeinſchaftliches Reſultat — die Senſation — durch dieſs Gleichgewicht bewerkſtelligt wird. Dieſe Erklärungsart der phyſiſchen Urſache der Empfindung iſt nicht die Frucht irgend einer Hypotheſe; und als Empfehlung derſelben mag es hinreichen, ſie mit wenig Worten vom wahren Geſichtspunct aus darzuſtellen.

Daſs uns Gegenſtände umringen, die ſich bewegen, und in uns zu Folge ihrer Bewegung Senſationen verurſachen, iſt unumſtöſsliches Factum. Eben ſo ausgemacht iſt es, daſs unſere Organe, um zu empfinden, durch leiſe Bewegungen und einen gehörigen Grad von Spannung, die denen, welche die wahrnehmbaren Objecte dazu mitbringen, vorangeht, auf dieſelben vorbereitet werden müſſen. Die Thätigkeit der ſinnlichen Objecte bringt in unſeren Organen eine unbeſtimmbare Veränderung zu Wege, die beſtändig den Eigenſchaften der erſteren entſpricht. Dieſe Veränderung wird durch den Impuls materieller Körper hervorgebracht, die nach Verhältniſs ihrer Bewegbarkeit auf unſere Sinne wirken. Daher finden zwey unterſchiedliche und entgegengeſetzte Acte bey dem Vorgange einer Senſation in den Organen Statt. Der eine, den das Leben erzeugt,

vom Gehirn bedingt wird. Der andere, der durch den empfundenen Gegenſtand veranlaſst wird, beruhet in der einwirkenden Kraft der Materie. Beyde ſtehen in einem umgekehrten Wechſelverhältniſs, und müſſen durch gegenſeitige Kräfte, die ſie in ebenmäſsiger Proportion erhalten, ſich im Gleichgewicht befinden. Der erſtere ſteht alſo mit dem anderen in einem beſtimmten Gleichgewicht, und ihr gegenſeitiges Verhältniſs beſtimmt die Kraft des wirklichen Eindrucks, den unſere Organe von den auf ſie einwirkenden materiellen Körpern erhalten. Indem das empfindende Princip ein Verhältniſs der Art erfährt, wird es die Eigenſchaften der äuſseren Gegenſtände gewahr, und bringt Senſationen in ſich hervor.

Erhält einer dieſer einander entgegenſtehenden Bewegungsacte zu groſse Intenſität, und bekommt er zuletzt ein fehlerhaftes Uebergewicht über den anderen, ſo wird der Eindruck in ſeinem Lauf geſtört, oder gelangt wenigſtens nicht mit der nöthigen Reinheit zu uns, um empfunden zu werden, und das verſtimmte Organ kann deſshalb ſeiner Function zu empfinden nicht gehörig vorſtehen. Concentrirte Lichtſtralen greifen das Auge zu ſtark an und ſtören die gehörige Bewegung, die der Lebensproceſs unaufhörlich im Auge hervorbringt, um es in Stand zu ſetzen, durch gemäſsigteres

Licht afficirt zu werden; zu ſtarkes Licht liefert uns folglich keine deutliche Empfindung von den gefärbten, oder das Licht reflectirenden Gegenſtänden. Eben das gilt von ſchallenden, riechbaren, ſchmeckbaren Theilchen, von denen die Hör-, Riech- und Schmeckorgane keine gehörige Senſationen erlangen können, wenn ſie auf dieſe Organe zu ſtark und zu lebhaft einwirken. — Vorwaltende vitale Bewegung in den Sinnesorganen iſt eben ſo nachtheilig. Der geringſte Eindruck von Luft oder Licht iſt einem entzündeten Auge läſtig, und bringt in ihm eine unangenehme Empfindung, nicht die von einer Farbe, zu Wege. Das gelindeſte Getöſe beleidigt die geſpannten oder gereitzten Membranen des Hörorgans entſetzlich, und die Verſchiedenheit der Töne kann nicht von den ſenſibeln Theilen dieſes Sinnes vernommen werden, die durch den gereitzten Zuſtand das Vermögen die Töne zu unterſcheiden, verlieren.

Die Functionen der Sinnesorgane gehen eben ſo mangelhaft von Statten, ſie theilen uns eben ſo unvollkommen die Empfindung der Gegenſtände mit, auf die wir ſie heften, wenn das nothwendige Verhältniſs zwiſchen jenen beyden entgegengeſetzten Bewegungen durch Schwäche oder Kraftloſigkeit der einen oder der andern geſtört iſt. Erhalten die

Sinnesorgane von den äuſseren Gegenſtänden einen zu ſchwachen Eindruck, ſo werden ſie nicht kräftig genug in Thätigkeit geſetzt, und dieſe kraftloſe Erſchütterung, die ihren gegenwärtigen Zuſtand gar nicht ändert, kann keine Senſation hervorbringen, die nur durch eine gehörige Afficirung bewirkt wird. Zu wenig Lichtſtralen äuſsern keine Wirkung auf die Netzhaut, und durch ſchwache oder ſehr entfernte Töne wird der Gehörnerv nicht afficirt. Fehlen die Lebensbewegungen in den Empfindungsorganen gänzlich, oder ſind ſie geſchwächt, ſo ſtehen ſie mit der Intenſität äuſserer Eindrücke nicht im gehörigen Verhältniſs, wenn man ſie nicht durch künſtliche Hülfe anreitzt oder erhöhet. Von der Art iſt jene Form von Taubheit, die bey ſtarkem Geräuſch, als von Trommeln, Glocken u. ſ. w. verſchwindet, deren Gewalt die Spannung, die Thätigkeit der Gehörorgane vermehrt und ſie bis zu dem Grade reitzt, der zur Perception leiſer Töne erforderlich iſt.

Hier wäre vielleicht die paſſendſte Gelegenheit, den Einfluſs gewiſſer innerer Organe, insbeſondere den des Unterleibes, auf das Empfindungsvermögen nachzuweiſen, um zu ſehen, wie ſehr Krankheiten der erwähnten Theile den eigentlichen Gang der Senſationen und Ideen verändern, verwirren und ſtören. Ich

behalte mir indessen vor, diese Frage, die mehrere berühmte Physiologen *) zu erörtern sich Mühe gegeben haben, bey einer andern Gelegenheit zu untersuchen.

In allen Krankheiten, wo die Sensibilität im Innern gestört erscheint, als bey Pica, Malacia, Bulimos, Hypochondrie, Hysterie, Heimweh, Priapism und in andern Zuständen des Körpers, auf welche *Reil* seine Lehre von einer *stralenden Sensibilität* gestützt hat, kennt man auffallende Beyspiele, dass innere Organe auf die Seele Einfluss haben, um ihr die Stärke, den Eindruck, die Uebergänge der vorhandenen, den Körper afficirenden Empfindung mitzutheilen.

Nach meiner Ansicht vom Mechanismus der Sensationen ist man im Stande, ein höchst auffallendes, bekanntes Phänomen ganz natürlich zu erklären. Es ist eine bekannte Sache, dass

*) *Van Helmont* Act. regim.; de duumvirat.; ignotus hospes etc. Oper. omn. 1667. Fol. — *Willis* de anim. brut. Oper. omn. t. 2. 4. — *Bordeu* traité des malad. chroniq. Paris. 8. — *Lacaze* Idée de l'homm. phys. et mor. Paris. 12. — *Rega* tract. med. de Sympathia. Francof. 1762. — *Tissot* traité des nerfs et de leurs malad. t. 3. Lausann. 12. — *Medicus* Gesch. period. Krankheit. 1764. — *Cabanis*, (ein philosophischer Arzt, der Frankreich und den Wissenschaften so sehr zur Ehre gereicht) Histoire physiol. des sensat. in Mém. de l'Instit. nation. 1795. — *Ebendess.* Scienc. moral. et polit. T. 1. Paris. 1795.

Menſchen oft in verlorenen Gliedern über Schmerzen klagen. Man hört häufig, daſs Menſchen über Schmerzen in einem ſchon vor langer Zeit amputirten Arme oder Beine ſich beſchweren; und Wundärzte verſichern, daſs manche Perſonen noch ſechs Jahre nach der Amputation Schmerzen in einem Theile zu fühlen glauben, den ſie gar nicht mehr beſitzen. Iſt man mit mir einverſtanden, daſs Senſation eine Erſcheinung ſey, die aus den gemeinſamen Actionen aller Organe des ſenſibeln Syſtems hervorgehe; eine Erſcheinung, die ſich in allen Theilen des ſenſibeln Syſtems wiederhole, und in jedem einen beſondern Charakter annehme; erwägt man ferner, in wie vielen Stücken verſchiedene Organe übereinſtimmen, in wie fern ein organiſcher Theil die Stelle eines andern vertreten könne: ſo wird man einſehen, wie es möglich iſt, daſs zum Beyſpiel ein Menſch, der einen Arm verloren hat, eine Empfindung haben kann, die derjenigen völlig gleich iſt, welche er zur Zeit beſaſs, als ſein Arm noch mit ihm lebte. Vergleicht man ferner die gegenwärtige Empfindung mit der vergangenen, die ihm ſein Gedächtniſs zurückruft: ſo wird er natürlicher Weiſe beyde Senſationen für identiſch halten, d. h. er nimmt zwiſchen beyden ein gleiches Verhältniſs wahr, er miſst beyde einem und demſelben Theile bey, der noth-

wendiger Weiſe durch die unüberwindliche Macht der Gewohnheit zu dieſem Acte beſtimmt war.

Da die thieriſchen Empfindungen ſowohl von der eigenthümlichen Senſibilität eines jeden Organs, als von dem Verein aller Theile des ſenſibeln Syſtems abhängen; da der Zuſtand der übrigen organiſchen Syſteme, und beſonders der Organe des Unterleibes, durch ihre Influenz unſere Empfindungen modificiren: ſo darf man ſchlieſsen, daſs das Thier die Gegenſtände weniger erkennt, wie ſie an ſich ſind, als in welchem Verhältniſs ſie zu ihm ſtehen. Dieſe Verhältniſſe können aber ſo beſchaffen ſeyn, der Zuſtand der Organe kann den materiellen Eindruck der Gegenſtände auf unſere Sinne dermaſsen verändern und modificiren, daſs die erweckte Empfindung völlig verſchieden von dem Gegenſtande iſt, der ſie veranlaſste. Deſshalb ſind die Kenntniſſe eines jeden Menſchen und jeder Thiergattung Täuſchungen ausgeſetzt, indem ſie uns eine Ordnung der Dinge zu erkennen geben, die der wirklich vorhandenen nicht entſpricht. Dieſe Anſicht begreift den Grund der Geſchmacks-Verſchiedenheit und die Natur des Schönen, worüber man ſo viel Irriges geſchrieben hat.

Hier dringt ſich uns ganz ungezwungen die höchſt intereſſante Frage auf, in wie

fern das ſenſible Syſtem durch die übrigen Syſteme des Menſchen bedingt werden könne; in dem Sinne, wie dem einen Syſteme zuträgliche Dinge, für das andere nachtheilig ſind, und wie die behaglichſten Eindrücke für die Organe des Empfindens auf die übrige Maſchine eine ſo nachtheilige Wirkung hervorbringen, daſs ſie dieſelbe zu vernichten drohen.

Die Senſibilität hat auf die thieriſche Bewegung einen zu ſichtbaren Einfluſs, als daſs dieſer Beweiſe bedürfte, wenn man alle die Folgen erwägt, die aus der gegenſeitigen Vereinigung dieſer Kräfte entſpringen. Erhöhung des ſenſibeln Syſtems bringt ungewöhnliche und bisweilen convulſiviſche Bewegung in den Muskeln zu Wege. Umgekehrt erliſcht die Bewegungsfähigkeit ſogleich in Theilen, die der Empfindung beraubt werden. Wiewohl aber beyde Kräfte mit einander in Verbindung ſtehen, auf einander influiren und ſich ſehr oft gegenſeitig bedingen: ſo unterſcheiden ſie ſich doch weſentlich durch den Zweck, die Folgen und die Geſetze ihrer Thätigkeit.

Ich will dieſs Kapitel mit der Aufzählung einiger Geſetze der Senſibilität beſchlieſsen, als unmittelbaren Folgerungen aus dem ſo eben Geſagten:

1. Da Thätigkeit ein weſentlicher Charakter der Empfindung iſt, ſo exiſtirt letztere nur bey

einer gewiſſen Wirkſamkeit der Organe, und ſie iſt proportional der auf die äuſseren oder inneren Urſachen gerichteten Aufmerkſamkeit, welche Empfindung erregen.

2. Wiederholung derſelben Senſationen ſtumpft die Organe ab, ſchwächt ſie, und macht ſie zu neuen Eindrücken unfähig. Ruhe ſtellt die Energie derſelben her.

3. Da das Empfindungsvermögen zwey coexiſtirende Eindrücke nicht aufnehmen kann, ſo unterhält es ein gewiſſes Gleichgewicht unter allen Organen, und kann in einem Theile nicht geſteigert erſcheinen, ohne verhältniſsmäſsig in anderen Theilen gemindert zu werden; ſo daſs zwey Sinnesthätigkeiten nie zu gleicher Zeit gleich ſtark wirken können; die ſtärkere wird immer die ſchwächere verſchlingen. *Duobus doloribus non in eodem loco obortis, vehementior obſcurat alterum.*

4. Die Senſibilität iſt ein relatives Vermögen, das nicht von allen Arten von Reitzen gleich abhängig iſt, ſondern nur von denen, die mit ihm in den verſchiedenen Theilen des lebenden Körpers in Verhältniſs ſtehen.

5. Sie nimmt zu und häuft ſich an in geradem Verhältniſs des Mangels oder der Schwäche der Reitze.

6. Die Senfibilität richtet fich weder nach der Menge, noch nach der Verbindung und Vertheilung der Nerven; ihr wechfelndes Zu- oder Abnehmen läfst fich nicht auf mathematifche Rechnungen reduciren.

7. Sie ift bey ihrer Verbreitung unbeftändig und veränderlich, und die Unmöglichkeit fie zu fixiren, ift eins ihrer unveränderlichften Gefetze. *Et tantum conftans in levitate fua.*

8. Ein Hauptgrundgefetz der Senfibilität, das fpäterhin erwiefen werden foll, befteht darin, dafs Organe diefes Vermögen am beften äufsern, wenn fie fich mehr oder weniger von einem gewiffen mittleren Cohäfions- und Feftigkeitszuftande entfernen. Hieraus ergibt fich, dafs eine mittlere und anhaltende Spannung der fenfibeln Theile die Ausübung ihrer Functionen am meiften begünftigt, wogegen diefe bey zu ftarken Veränderungen jener Theile zu thätig werden würden.

Die Gebilde, welche die weichen oder ftarren Theile des menfchlichen Körpers regeneriren, befitzen eine höhere Senfibilität, als die durch fie erfetzten Theile. Die Fleifchbündel, durch welche die Subftanz eines Gefchwürs erfetzt wird, find fehr empfindlich, fo wie die Subftanzen, welche zwey Hälften eines Knochens, eines Knorpels oder Ligaments vereinigen. Alles was die Spannung der Organe durch Druck

oder übermäſsiges Zerren vermehrt, erregt eine feinere und lebhaftere Empfindung. Man führt Beyſpiele von Torquirten an, die im Augenblick der gröſsten Foltern durch Begieſsen mit laulichtem Waſſer Erleichterung erhielten, während die Berührung eines ſehr unbedeutenden Körpers, welche die Spannung ihrer Fibern vermehren konnte, die fürchterlichſten Schmerzen verurſachte.

Drittes Kapitel.

Aufzählung und Beſchreibung der vorzüglichſten Empfindungsorgane. Vom groſsen Hirn; vom kleinen Hirn; von ihren Häuten; vom verlängerten Hirnmark; vom Rückenmark; von den Nerven.

Eine gute Beſchreibung der Organe erleichtert die Kenntniſs ihrer Functionen ungemein, und vielleicht trägt nichts mehr zur Entdeckung des Mechanismus derſelben bey, als eine vollſtändige Unterſuchung der Structur der organiſchen Gebilde. Als Phyſiolog darf ich nicht jedes Organ mit der ſtrengen Genauigkeit, mit der detaillirten Pünktlichkeit eines Zergliederers beſchreiben. Dennoch aber muſs ich wenigſtens eine Aufzählung und kurze Beſchreibung der Organe anführen, und eine gedrungene Ueberſicht ihrer hervorſtechendſten und zur

Erläuterung der Phyfiologie des menfchlichen Körpers nothwendigften anatomifchen Merkmale entwerfen. Erinnert man fich meiner oben in der Einleitung diefes Werks fkitzirten Methode die Anatomie zu ftudieren, fo wird man felbft leicht das ergänzen können, was meinen Befchreibungen abgeht *).

Betrachtet man den menfchlichen Körper im Einzelnen, fo findet man in ihm, wie ich auch bereits angeführt habe, vier grofse Höhlen, welche wichtige Organe einfchliefsen. Diefe Höhlen find nicht auf einerley Weife conftruirt; ihre Verfchiedenheit entfpricht den verfchiedenen Functionen der in diefen Cavitäten enthaltenen Organe. Die erfte Höhle ift die des Schädels, worin das Gehirn und die ihm zugehörigen Theile, als Hauptorgane der Empfin-

*) Für das Studium der Anatomie des Gehirns und der Nerven empfehle ich: *Euftachii* tabul. anat. edid. *Albin.* Lugd. Bat. 1744. fol. — *Vieusfens* Neurograph. univerfal. Lugd. 1685. fol. — *Willis* cerebr. anat. et nervor. defcr.; in oper. omn. t. 2. — *Haller.* icon. anatom. fascic. 1. — *Alex. Monro* obfervat. on the ftructure and fonctions of the nervous fyftem. Edinb. 1783. — *Vicq-d'Azyr* traité d'anat. et de phyfiol.; avec planches. Paris 1786. fol. — *Sömmerring* de bafi encephali. Gott. 1778. 4. — *Ebenderf.* über den Bau des menfchl. Körpers. Th. 5. — *Id.* tabul. baf. enceph. Francof. 1799. fol. — *Sabatier* traité compl. d'anat. t. 2. Paris 1777. 12. — *Winslow*, *Lieutaud* und And.

dung und Bewegung, liegen. Sie wird durch harte Knochen gebildet, die fest mit einander verbunden sind, und jene wichtigen Theile gegen Verletzungen schützen.

Die mathematische Figur des Kopfs habe ich so bestimmt, daſs er einer Kugel oder vielmehr einem länglichten, an den Seiten abgeplatteten Sphäroide gleiche, das aus Kreissegmenten bestehe, deren kleinste Durchmesser an der vordern Seite sich befänden, nach hinten zu aber immer gröſser würden. Die Gestalt des Schädels kann sich ändern, und mit der Zeit bey den verschiedenen Völkern des Erdbodens durch unendlich viele Ursachen, die ich hier nicht erörtern darf, eine höchst verschiedene Bildung erhalten *). Man sieht leicht ein, daſs der Kopf, vermöge seiner Kugelgestalt, nicht allein die Thätigkeit der Sinnesorgane auf die umgebenden Gegenstände besser richten kann, sondern auch gegen Verletzungen, die ihn seiner Lage wegen häufig treffen müssen, verwahrt ist. Da eine solche Gestalt aus einer Verbindung von Kreisen, deren sämmtliche Puncte gleich weit vom Mittelpuncte entfernt liegen, hervorgeht: so erhellet, daſs sie den Folgen von Stoſs od.r

*) *Blumenbach* decad. 5. collect. suae cranior. diverſ. gent. illuſtr. Gott. 1790-1807. — *Camper* über den natürlichen Unterschied der Gesichtszüge u. s. w. Aus dem Holländ. übers. von *Sömmerring* 1792.

Druck Widerſtand leiſtet, je mehr Feſtigkeit und Stärke ſie durch die gegenſeitige Berührung aller Puncte erlangt.

Die auſserordentliche Härte des Kopfs iſt, wie ſich leicht beweiſen läſst, auch eine Folge ſeiner eigenthümlichen gewölbten Form. Theilt man den Schädel von hinten nach vorn in parallele Schnitte ab, und ziehet man aus allen Puncten eines jeden Segments Linien oder Radien; ſo werden alle dieſe Linien in einem gemeinſchaftlichen Centralpuncte zuſammenlaufen. Jeder Abſchnitt wird alſo ſeinen Mittelpunct erhalten, und die ganze Reihe der verſchiedenen Mittelpuncte wird eine gerade Linie bilden, deren Centrum den Ruhepunct abgeben wird, gegen welchen alle Abſchnitte dieſes ſphäriſchen Behälters tendiren und ſich lehnen.

Es läſst ſich auch geradezu beweiſen, daſs der Schädel, wie oben angegeben wurde, ein wahres Gewölbe bilde. Sämmtliche Schädelknochen bilden vereint eine Reihe von Zirkelſchnitten; jeder Zirkelſchnitt hat eine von einem Endpuncte zum andern gezogene Linie zum Durchmeſſer, die aus zwey gleichen Radien entſpringt. Zieht man aus allen Puncten eines Segments gerade Linien auf deſſen Durchmeſſer, ſo werden ſie ſämmtlich im Mittelpunct des Durchmeſſers in einander laufen; und nur

dieſer Punct iſt gleich weit von allen anderen entfernt. Dieſer Mittelpunct iſt alſo das Centrum des Segments, und jedes Segment hat ein ſolches Centrum. Aber alle Centralpuncte der verſchiedenen Zirkelſchnitte bilden eine gerade Linie, die als Durchmeſſer aller Segmente angeſehen werden kann. Zieht man nun aus allen Puncten dieſer verſchiedenen Segmente gerade Linien, ſo werden ſie im Mittelpunct des groſsen Durchmeſſers in einander laufen, und dieſer iſt gerade das Centrum oder der Schlüſſel des Gewölbes.

Die Schädelknochen ſind winkelartig mit einander verbunden, und gleichen feſten Maſſen gewöhnlicher Gewölbe. Betrachtet man die Dicke eines jeden Knochens, ſo wird man gewahr, daſs er ſich in mehrere aufeinander liegende, concentriſche Flächen theilen läſst, deren Umfang auf den äuſseren Flächen gröſser iſt, und auf den inneren kleiner wird *). Dieſe Einrichtung dient als gegenſeitige Stütze aller Schädelknochen, und widerſteht durch Wechſelwirkung einem Eindringen nach innen. — Die verſchiedenen Schädelbeine werden durch unregelmäſsige Vereinigungen, die man Nähte nennt, zuſammengehalten, die zu

*) *Hunault* réflex. ſur la ſtructure du crâne; in Mém. de l'Acad. des Scienc. ann. 1730.

verſchiedenen Zwecken dienen, und zwiſchen den einzelnen Knochen mehr oder weniger merkliche Zwiſchenräume bilden *).

Der Hauptnutzen der Nähte beſteht: 1. in der Trennung der Knochenblätter, um ihnen eine leiſe Bewegung, ein Einwirken des einen Knochens auf den andern zu geſtatten; 2. in der freyen Gemeinſchaft, die ſie zwiſchen den Gefäſsen der auſserhalb des Schädels und in der Schädelhöhle liegenden Theile unterhalten, um den Lauf des Blutes von innen nach auſsen zu erleichtern; 3. das Gehirn in ſeiner Lage zu befeſtigen, indem es vielfältige Adhäſionen an den häutigen Fäden der harten Hirnhaut und des Pericraniums findet, die zwiſchen den gezähnten Rändern der Suturen durchgehen, und ſich mit einander verbinden; 4. in der Structur der Knochenblätter, die, ihrer ungleichen Gröſse ungeachtet, ſo in einander greifen und mittelſt vielfältiger Berührungspuncte an einander ſtoſsen, daſs man ſie unmöglich trennen kann, ohne ſie zu zerbrechen. Ich übergehe eine Menge anderer thörichter oder eingebildeter Zwecke, die man den Nähten fälſchlich beylegte, und worüber man langweilige und trockne Abhandlungen bey den Anatomen

*) *Fallopii* expoſit. in *Galeni* l. de offibus; in Oper. omn. Francof. 1584. fol. p. 549 ſq.

aus dem funfzehnten Jahrhundert und vorzüglich bey *Galen's* Nachbethern nachlesen kann *).

In der Schädelhöhle liegt das grosse Hirn, das kleine Hirn, und das verlängerte Hirnmark. Diese wichtigen Organe, in Verbindung des Rückenmarks und der Nerven, bilden das sensible System. Ausser den harten, unnachgiebigen Knochenblättern, welche die Hirnmasse einschliessen, wird sie von drey Häuten umgeben, die allenthalben auf ihr liegen. Die erste, nach aussen liegende und dickste Membran, besitzt den Nahmen *harte Hirnhaut.* Die zweyte, zwischen den beyden anderen in der Mitte liegende, nennt man wegen ihrer ausserordentlichen Zartheit *Spinnewebenhaut.* Die dritte, innerste, liegt unmittelbar auf der Hirnsubstanz und begibt sich tief in dieselbe hinein. Man nennt sie *weiche Hirnhaut.*

Die harte Hirnhaut ist beym Menschen, so wie bey den vierfüssigen Thieren, Fischen und Vögeln, eine feste und derbe Membran. Sie scheint aus einem gewundenen und dichten Zellgewebe zu bestehen, das sich beym Zerschneiden in gleichartige Blätter trennt **). Auch

*) *Fallopii* Oper. omn.; expos. de ossib. p. 487 u. f.

**) *Schobinger* Diss. de tel. cell. etc. Gotting. 1748.

nach der Maceration wird man diesen zellichten Bau durch die Menge von Flocken und cylindrischen Fädchen gewahr, die sich von ihr absondern. Man theilt sie insgemein in zwey Platten oder Blätter, wiewohl unzählige Fasern von einer zur andern gehen und sie so innig vereinigen, dass man sie für eine Platte halten sollte. Da ihre Blätter indess an gewissen Stellen sich trennen und einen grösseren oder kleineren leeren Raum zwischen sich lassen, so ist die alte Eintheilung derselben in zwey Platten sehr gegründet *).

Die äussere Platte der harten Hirnhaut liegt dicht auf der inneren Schädelfläche, wie die Knochenhaut auf den Knochen. Sie ist auf das genaueste nach der Gestalt und den Ungleichheiten der Schädelknochen geformt; gibt einige kleine Arterien ab, die in die Substanz der Knochen dringen, und zwischen den Nähten mit den Gefässen des Pericraniums anastomosiren. Sie sitzt an der inneren Fläche der Schädelknochen, die sie mit Gefässen und einem sehr kurzen Zellgewebe überzieht, fest an. Unter den Nähten ist ihre Adhäsion viel stärker, wo zahllose Filamente von ihr von innen nach aussen abgehen.

*) *Massa*, *Columbus*, *Fallopius*, *Paraeus*, *Hildanus*, *Winslow*, *Lieutaud*, *Haller*, *Sabatier* u. A.

Einige Physiologen behaupteten, daſs die harte Hirnhaut nicht feſt ſitze, ſondern frey liege, und einer ſteten Bewegung fähig ſey. Andere behaupten ſogar, zwiſchen ihrer obern Fläche und der Schädelfläche einen leeren, mit Luft angefüllten Raum gefunden zu haben. Noch andere wollten nur, daſs ſie an mehreren Stellen loſe, und, wie z. B. in den Gruben des Hinterhaupts, beweglich ſey. Aber alle Zergliederer, die viele Leichen unterſucht haben, behaupten, daſs dieſe Membran auf ihrer ganzen äuſsern Oberfläche feſt anſitze; und wo ſie loſe und unangeheftet vorkäme, wären die Adhäſionen derſelben mehr oder weniger durch eine zufällige oder krankhafte Urſache zerſtört.

Die innere Platte iſt allenthalben mit Fäden von Zellſtoff bedeckt, die ſie mit der äuſsern verbinden. Sie gibt mehrere Fortſätze ab, die in die Subſtanz des Gehirns dringen, und dasſelbe in verſchiedene Theile trennen. Die groſse Sichel theilt die beyden Hälften des groſsen Hirns, das Gezelt trennt das groſse Hirn vom kleinen, die kleine Sichel ſcheidet das kleine Hirn in zwey Hälften; die vier Keilbein-Falten werden bloſs von der inneren Platte der harten Hirnhaut gebildet, welche Fortſätze man nicht mit denen verwechſeln darf, die aus allen Oeffnungen des Schädels gehen und von beyden Platten der harten Hirnhaut gebildet werden.

Zwischen diesen Platten der harten Hirnhaut bilden sich besondere Kanäle, die in die Venen des Gehirns auslaufen. Man nennt sie Blutbehälter. Sie sind dazu bestimmt, das aus dem Gehirne und seinen Häuten zurücklaufende Blut aufzunehmen und in die Jugularvenen zu führen. Die meisten Blutbehälter ergiessen sich in einander, damit das Blut bey den verschiedenen Lagen des Kopfs aus einem in den andern übergehen könne. Es gibt sehr viele Blutbehälter; ich will hier nur die vorzüglichsten anführen: nähmlich der Sinus longitudinalis superior, die beyden Sinus laterales, der Sinus dexter, der Sinus longitudinalis inferior, die beyden Sinus cavernosi, der Sinus circularis *Ridleyi*, die beyden Sinus orbitales, und die Sinus petrosi superiores und inferiores.

Die harte Hirnhaut bekömmt Arterien und Venen; aber Nerven hat man in ihr bis jetzt noch nicht entdeckt. Ihre Arterien, die den Nahmen arteriae meningeae führen, erhält sie vorzüglich aus den arteriis maxillaribus internis. Nerven, welche sie von der portio dura des siebenten Paares, vom fünften und achten Paare *) erhalten sollte, haben die aufmerksamstem Zergliederer

*) *Valsalva* epist. 12. n. 35. recens. *Morgagni*, *Laghi* epist. ad *Haller.*, *Vieussens*, *Ridley*, *Lieutaud*, *Winslow*.

bey den schärfsten Nachsuchungen nicht auffinden können. Diese Membran besitzt auch noch lymphatische Gefäſse und Drüsen, welche die lymphatische Feuchtigkeit, wovon sie stets benetzt ist, absorbiren und wegführen.

Die zweyte, äuſserst zarte, unter der harten Hirnhaut liegende Membran ist auf der oberen Fläche des Gehirns durch Zellstoff, der sich nach dem Aufblasen zeigt, befestigt. Sie schlägt sich nicht in die unzähligen Windungen des Gehirns ein, und begibt sich weder in die Furchen noch in die Höhlen desselben. Sie wurde von holländischen Zergliederern, die sie im Jahr 1666. recht gut beschrieben, *Spinnewebenhaut* genannt.

Die dritte Membran gehört dem Gehirn besonders zu, und bekleidet es allenthalben. Sie fügt sich in alle Windungen des Gehirns, dringt in die innere Substanz desselben, und überzieht alle seine Theile. Sie schlägt sich mit der harten Hirnhaut und der Spinnewebenhaut in die Wirbelsäule, um das Rückenmark zu überziehen. Man hat ihr den Nahmen *weiche Hirnhaut* gegeben, und sie gleicht wegen ihrer Durchsichtigkeit und Zartheit der Spinnewebenhaut, welche man lange Zeit hindurch als äuſsere Platte einer einzigen Membran ansah, von der dann die eigentlich so genannte weiche Hirnhaut die innere Platte seyn sollte.

Der Nutzen dieſer drey häutigen Hüllen beſteht augenſcheinlich darin, das Gehirn zu bedecken, die verſchiedenen Theile desſelben in ihrer gegenſeitigen Lage zu erhalten, zwiſchen ihnen zarte Trennungen zu bilden, und dem durch Gefäſse ins Innere des Gehirns gelangenden Blute beträchtliche Ableitungswege zu bereiten. Man wollte indeſs die Functionen der harten Hirnhaut auf die eben erwähnten nicht beſchränken, ſondern lieſs ſie eine weit wichtigere Rolle ſpielen. Man behauptete, dieſe Membran beſtehe aus mehreren Lagen gerade- und ſchieflaufender Fleiſchfaſern, die ſich wechſelſeitig durchſchnitten und durchflöchten. *Pacchioni* verfolgte dieſen Gedanken weiter, und behauptete, daſs ſie ein Muskel mit vier Flechſen und drey Bäuchen ſey *). Dieſer Muskel ſitze mittelſt ſeiner Flechſen, die ſich nach der Sichel und dem Gezelt des kleinen Hirns hinbegäben, an der Grundfläche des Schädels feſt; umgebe mit zwey Bäuchen die beyden Hälften des groſsen, und mit dem dritten das kleine Hirn. Die Faſern dieſes Muskels glichen ganz denen anderer Muskeln, und die harte Hirnhaut könne ſich, wie dieſe, zuſammenziehen. Nach *Pacchioni* iſt die zu-

*) *Pacchioni* de durae mening. fabr. et uſu. Rom. 1701. p. 9. — *Ejusd.* diſſ. 2. ad *Fantonum* etc. Rom. 1713. p. 141. 155. — *Id.* in Act. Erud. Lipſ. 1701.

ſammenziehende und ausdehnende Bewegung derſelben eine der bedeutendſten Urſachen der Vitalität *).

Pacchioni's Lehre vertheidigte der berühmte *Bagliv*, der den Mechanismus der thieriſchen Oeconomie in den einander entgegengeſetzten Bewegungen der harten Hirnhaut und des Herzens begründet hielt, und letztere als antagoniſtiſche Organe anſah. Dieſe Membran ſollte ſich, nach ſeiner Meinung, vermöge der Structur ihrer Faſern, unaufhörlich abwechſelnd zuſammenziehen und ausdehnen, wodurch nicht nur die ganze Hirnmaſſe erſchüttert, und die Bewegung der Lebensgeiſter angefacht, ſondern auch noch das ganze Hautſyſtem, das von der harten Hirnhaut ſeinen Urſprung nähme, in Vibrationen und Oscillationen geſetzt würde, welche umgekehrt den Pulſationen des Herzens, die ſich auf das Gefäſsſyſtem forterſtreckten, entſprächen **). Dieſe ſtete und regelmäſsige oscillatoriſche Bewegung ſollte die Thätigkeit aller Functionen und die ſucceſſive Entwickelung aller Lebenserſcheinungen unterhalten.

Haller ſtellte dieſer Lehre einige nicht ſehr bedeutende Einwürfe entgegen ***). Er wendet

*) Ent. Opera p. 447. — *Pacchioni* de dur. men. fabr. etc. p. 177 fg.

**) *Baglivi* de fibra motric. ſpec. lib. 1. p. 247.

***) *Haller* elem. phyſiolog. t. 4. p. 279.

erstlich dagegen ein, die harte Hirnhaut sey an die innere Fläche des Schädels fest angeheftet, und werde dadurch an einer freyen Bewegung gehindert. Aber nur die äufsere Platte derselben hängt am Schädel fest; und fäfse sie auch mit beyden Platten fest, so würde sie dadurch doch nicht in der zitternden und oscillatorischen Bewegung, wie sie *Bagliv* annimmt, verhindert. Ihre Adhäsionen hindern sie nicht, sich abwechselnd mit dem Gehirn zu erheben und zu senken, wie man diefs vor der Verknöcherung der Fontanellen und bey Hirnschalbrüchen sehen kann. *Haller's* zweyter Einwurf ist von der Beschaffenheit der Fasern der harten Hirnhaut hergenommen, die bey ihrer fleischigen und nicht muskulösen Textur keine Irritabilität und Zusammenziehung besitzen könnten. Aber *Haller* müfste erst beweisen, dafs seine Irritabilität ausschliefslich auf Muskel- oder Fleischfasern eingeschränkt sey. Versuche und Thatsachen haben aber schon dargethan, dafs dieselbe auch in Theilen vorhanden sey, in denen man keine Fasern der Art antrifft. Im vorhergehenden Kapitel habe ich unbezweifelte Beweise angeführt, dafs starke Reitzung der harten Hirnhaut den ganzen Körper in Zuckungen versetzen könne.

Bagliv's Lehre kann man ohne Zweifel weit treffender erschüttern und widerlegen. Es ist

eine ungegründete Hypothese, daſs jede Bewegung des Körpers von der Thätigkeit der Hirnhäute ausgehe; wie sollen die von diesen Häuten ausgehenden Schwingungen allmählich fortgehen und mit der Ausbreitung über den ganzen Organismus endigen? Sie wird noch ungegründeter, wenn man erwägt, daſs die Vibrationen da, von wo sie ausgehen, höchst unbedeutend sind, und demnach sehr leicht gestört und gehemmt werden können. Lassen sich ferner alle Ursachen des Lebens auf bewegende Kräfte zurückführen, und die höchsten Animalitätsacte von Erschütterung, von Stoſs, von mitgetheilter Bewegung herleiten? Legt man nicht der Natur Zwang auf, wenn man glaubt, daſs sie nur durch unmittelbare Berührung handle, da im Gegentheil die Organe eines lebenden Körpers, ihrer Entfernung und Unabhängigkeit ungeachtet, auf einander einwirken? Die Lebensäuſserungen pflanzen sich schnell von einem Ort zum andern fort, ohne zwischenliegende Theile zu afficiren. Der Magen wirkt auf den Kopf, die Gebärmutter auf den Magen, ohne daſs die zwischen Kopf und Magen, zwischen Gebärmutter und Magen liegenden Theile einen Eindruck erführen. Es existirt also im Thier kein besonderes Organ, von dem Bewegung ausginge, und das sie allen übrigen

durch ihren Zusammenhang mittheilte. Wäre endlich das Daseyn eines solchen Organs, als ausschliesslichen Princips aller Bewegung, wirklich gegründet, so würde man mit Unrecht die harte Hirnhaut dafür halten, weil sich das Gehirn unabhängig von dieser Membran bewegt, und bey den Versuchen, wo man die Häute von ihm entfernt hatte, sich unaufhörlich bewegte *). Nun erwäge man noch, dass gegen *Bagliv's* Hypothese alle Gründe gelten, die man gegen die irrigen Lehren der Solidisten anführt, weil jene alles das nicht berücksichtigt, was von den Eigenheiten oder veränderten Beschaffenheiten der Säfte, als unabhängig von der Einwirkung und Thätigkeit der festen Theile, herrührt.

Im Allgemeinen zerfällt das in der Schädelhöhle befindliche Gehirn in drey Theile. Der vordere, obere ist der beträchtlichste, und heisst das Hirn im engern Sinne; der untere, hintere Theil liegt unter dem von der harten Hirnhaut gebildeten Gezelte; man nennt ihn kleines Hirn. Im Menschen verhält sich das kleine Hirn zum grossen wie 6. oder 7. zu 1. Aber bey den meisten Thieren ist das kleine Hirn

*) *Fabr. Hildani* observ. chirurg. Centur. 1. observ. 13. — *Schlichting* in Mem. present. à l'Acad. des Scienc. de Paris. t. 1. p. 113.

verhältnifsmäfsig kleiner. Der dritte Theil des Gehirns ift eine Fortfetzung der beyden erfteren; er liegt auf der apophyfis bafilaris des Hinterhauptbeins; man nennt ihn das verlängerte Hirnmark.

Das grofse Hirn wird durch die grofse Sichel in zwey Hälften getheilt und abgefondert. Man theilt ferner jede diefer Hälften in drey Lappen; der vordere liegt in der vordern Höhle der Grundfläche der Hirnfchale; der hintere ruhet auf dem Gezelte des kleinen Hirns; der dritte, in der Mitte befindliche, liegt in den mittleren Gruben der Grundfläche des Hirnfchädels, zwifchen den kleinen Ingraffifchen Flügeln des Keilbeins und dem Dornfortfatze des Schläfenbeins. Die Geftalt des grofsen Hirns ähnelt einem länglichen Sphäroid, deffen kleineres Ende nach vorn, deffen breiteres nach hinten gerichtet ift.

Die Maffe des grofsen Hirns befteht aus zwey ganz verfchiedenartigen Theilen; nähmlich aus einer weifslichen, der man den Nahmen markige Subftanz gegeben hat, und aus einer afchgrauen, oder rindigen Subftanz. Die Quantität der erfteren ift gröfser, als der letzteren. Die Rindenfubftanz umgibt die Markfubftanz nicht nur von aufsen, fondern auch im Innern des Hirns, worin fie fich tief hinein

erſtreckt. Die Rinde des Gehirns iſt ungefähr zwey Linien dick, und nicht ſo feſt als die markige Subſtanz. Doch ſind beyde Theile im Allgemeinen weich und breyartig.

Ueber den innern Bau der erwähnten Hirnſubſtanzen ſind die Zergliederer getheilter Meinung. Sie haben darüber Hypotheſen aufgeſtellt, die kaum einer Erwähnung verdienen. Doch muſs ich zweyer Meinungen, die lange Zeit hindurch faſt von allen Schulen Europens angenommen wurden, und noch heut zu Tage vertheidigt werden, kurz erwähnen. *Malpighi* behauptete, daſs die Rindenſubſtanz ein Aggregat kleiner Drüſen ſey, deren Structur völlig derjenigen anderer drüſigen Organe gliche *). Er glaubte, daſs ſie aus einer unzähligen Menge kleiner Bläschen, die innen hohl und mit einer Membran umgeben wären, auf der ſich die Blutgefäſse netzförmig ausbreiteten, beſtehe. Dieſe Drüſen ſecernirten das Lebensfluidum, welches nachher in Ausführungsgänge gelange, aus deren Vereinigung die Markſubſtanz hervorginge. *Malpighi* ſtützt ſeine Meinung auf Erfahrung und Analogie. Anfänglich nahm ſie *Boerhaave* **) an, ging nachher aber zu

*) *Marc. Malpighi* epiſt. de cerebri cort. S. 78 u. f. in Bibl. anat. *Mangeti.* — *Liſter* exercit. anat.

**) *Boerhaave* praelect. edit. *Haller.* Gotting. Vol. 2.

Ruyſch's Lehre über. *Ruyſch* behauptete, daſs die Rindenſubſtanz aus einer Menge zarter und gewundener Gefäſse beſtehe, deren letzte Verzweigungen äuſserſt fein ſeyn müſsten *). Er ſtellte ſaubere und geſchickte Einſpritzungen an, worauf er ſich ſehr gut verſtand, um dieſen Gefäſsbau darzuthun. *Leeuwenhoek* bemühte ſich durch feine Verſuche **) dieſe Meinung, die nun allgemeiner zu werden anfing, zu beſtätigen, und *Boerhaave* trug ſie gegen das Ende ſeines Lebens öffentlich vor.

Beyde Hypotheſen, welche die Zergliederer lange Zeit hindurch in zwey Secten theilten, waren in der Annahme begründet, daſs die Function des Gehirns derjenigen anderer Secretionsorgane gleich ſey, und daſs man die Urſache des Mechanismus der Vitalität einer äuſserſt feinen Flüſſigkeit, welche im Gehirne vermeintlich abgeſchieden würde, zuſchrieb. Aber *Malpighi* hat nie etwas Drüſiges in der Hirnſubſtanz nachgewieſen, und *Bidloo* verdient der Unwahrheit oder Leichtgläubigkeit beſchuldigt zu werden, weil er dieſe vermeintlichen Drüſen hat abbilden laſſen ***). *Malpighi's* Anhänger berufen ſich auf einen Verſuch,

*) *Ruyſch* epiſt. anat. 11. *Ebend.* theſ. anat. 4.

**) *Leeuwenhoek* epiſt. phyſiol. p. 330 u. fg.

***) *Bidloo* Anat. corp. hum. tab. 10. fig. 2.

wo ein in Oehl gekochtes Hirn zu einem Coagulum wurde, das aus rundlichen, drüſenähnlichen Knötchen zu beſtehen ſchien *). Sollte aber die weiche und breyartige Subſtanz dieſes Eingeweides durch Kochen nicht verändert werden können; ſollte der hohe Wärmegrad, deſſen das Oehl bedarf, um zum Kochen zu gelangen, nicht ſchon allein das Gebilde des Gehirns verändern und ſeinen Bau völlig zerſtören?

Eben ſo unſtatthaft iſt *Ruyſch's* Hypotheſe. Bey aller Sorgfalt und Kunſt, die man auf Einſpritzungen verwendet, kann man ſie doch auf keine Weiſe in alle Partien der Rindenſubſtanz bringen. *Albin* verſichert, daſs ein ſehr beträchtlicher Theil von ihr zurückbliebe, in den keine Injection eindringe. Auch kann man leicht erachten, daſs *Ruyſch's* anatomiſche Manipulationen dieſe ſo delicate Subſtanz entſtellten, die Form der Miſchung derſelben ſtörten, und alle Verhältniſſe aufhoben, die zuvor unter den Beſtandtheilen derſelben obwalteten. Dieſes lieſs ſich theils aus den Einſpritzungen, wodurch er unumgänglich den Durchmeſſer der Gefäſse gewaltſam vergröſserte, theils aus den ferneren Verfahren abnehmen, denen er die eingeſpritzten Stückchen

*) *Vieuſſens* de cerebro et nerv. c. 10. p. 54.

unterwarf, um durch Vernichtung des Parenchymas oder der ſchleimartigen Materie derſelben ihr Auftrocknen zu bewerkſtelligen.

Albin iſt es nie gelungen, das Gehirn mittelſt Einſpritzungen von ſeiner ſchleimartigen Subſtanz völlig zu reinigen, und er behauptet, daſs dieſs Organ auſser den Gefäſsen noch ein beſonderes, uns eben ſo unbekanntes Parenchyma enthalte, wie alle anderen Theile des menſchlichen Körpers *). *Leeuwenhoek* hat beobachtet, daſs im Hirn der Vögel die Rindenſubſtanz, neben den zahlloſen Verzweigungen der Gefäſse, ~~aus~~ einer durchſichtigen, fettigen Materie gebildet ſey, die nach ſeiner Meinung auch aus äuſserſt kleinen Gefäſsen beſtehe **). Hieraus folgert er, daſs die von *Malpighi* und *Ruyſch* aufgeſtellten Hypotheſen gleich fehlerhaft ſeyen; daſs ſie ſich vielleicht recht gut zu einer beſſeren vereinigen lieſsen, und daſs in der Organiſation des Gehirns wahrſcheinlich der zellichte Bau und der Gefäſsbau zuſammenfielen.

Einige Schriftſteller ſind der Meinung geweſen, daſs die Conſiſtenz und Härte des kleinen Hirns die des groſsen bey weiten übertreffe. Hierauf gründete *Willis* ſeine

*) *Sigfr. Albin.* adnot. academ. lib. 2.

**) *Leeuwenhoek* im erw. W.

Theorie, die erklären ſoll, warum im Schlaf, bey ungeſtörter Thätigkeit des Herzens, die willkürlichen Bewegungen unterbrochen wären *). Er behauptet, daſs das Herz nur vom kleinen Hirn ſeine Nerven bekäme, alle übrigen Theile des Körpers hingegen ſie vom groſsen Hirn erhielten. Aber letztere würden gelähmt, weil das groſse Hirn durch das darin verweilende Blut comprimirt werde. Davon hänge der Schlaf, und die ihn begleitende Hemmung der willkürlichen Bewegungen ab. Das kleine Hirn hingegen, welches eine härtere Conſiſtenz beſäſse, leiſte dem Druck des Blutes mehr Widerſtand, und die von ihm abgehenden Nerven würden nicht gedrückt. Dieſs ſey die Urſache der unaufhörlichen Thätigkeit des Herzens. Aber das kleine Hirn iſt nicht härter als das groſse, folglich muſs das Blut, welches letzteres zu comprimiren vermag, auch erſteres comprimiren können. Angenommen, daſs alle Nerven des Herzens aus dem kleinen Hirn ihren Urſprung nehmen, ſo läſst ſich daraus noch keine Folgerung für *Willis* Theorie abnehmen **).

*) *Willis* de anima brut. in Oper. omn. t. 2. S. 129. *Genev.* 1680. 4.

**) Der Dr. *Arlet* zu Montpellier überzeugte ſich dadurch, daſs er ein Stückchen Bley von gleicher Höhe auf die Subſtanz des groſsen und

Mit dem steigenden Alter wird die Hirnsubstanz compacter; aber nur durch Verdichtung erlangt sie mehr Härte und deſshalb füllt sie im Greisenalter nicht die ganze Schädelhöhle so aus, wie in den Kinderjahren. Hieraus folgt, daſs Extravasate im Allgemeinen im höheren Alter nicht so gefährlich sind, als im jugendlichen, weil die extravasirte Materie zwischen dem Gehirn und dem Schädel Raum findet und so keinen so starken Druck ausübt.

Trennt man die beyden Hälften des groſsen Hirns von einander, so wird man einen Theil der Marksubstanz gewahr, die ganz ohne Rindensubstanz ist, und den Nahmen *corpus callosum* führt. Dieser Körper erstreckt sich nicht zwischen den beyden Hirnhemisphären der Länge nach von einem Ende zum andern; er läuft nach vorn und hinten zu in zwey geschlängelte und freyliegende Ränder aus; jeder ist drey oder vier Linien dick. Zwey beträchtliche unmittelbar aus den vorderen Stämmen der Carotiden entspringende Gefäſse laufen auf der Oberfläche dieses Körpers fort, und steigen jeder an seiner Seite zu den beyden Hälften des groſsen Hirns. Die markigen Streifen, woraus dieser Körper besteht, vereinigen sich

kleinen Hirns herabfallen lieſs, daſs letzteres nicht härter sey, als ersteres.

nach ſeiner Mitte zu, durchkreuzen ſich einander und bilden eine Art Naht (raphe), die ihn in zwey gleiche Hälften theilt.

Durch einen etwas über dem corpus calloſum gemachten Querdurchſchnitt wird man eine Art von Kern gewahr, welchem *Vieuſſens* den Nahmen *centrum ovale* gab. Dieſer Nahme wurde nach der Zeit angenommen, wiewohl jener Kern weder im Mittelpunct des Hirns liegt, noch eine eyförmige Geſtalt beſitzt *).

Unter dem corpus calloſum befinden ſich zu beyden Seiten ein Paar Höhlen, die man *Seitenhöhlen* (*ventriculi laterales*) nennt; ſie werden durch eine dünne, grauliche, durchſichtige Scheidewand von einander abgeſondert, die man dieſerwegen *ſeptum pellucidum* nennt. Die meiſten Zergliederer behaupten, daſs dieſe beyden Hirnhöhlen mit einander communiciren **). *Portal* iſt hingegen nicht dieſer Meinung, weil er beyde Höhlen bey einem Subject mit verſchieden gefärbten Flüſſigkeiten angefüllt fand. Er bemerkt ſehr richtig, daſs eine einzige Thatſache gegen jene muthmaſsliche Gemeinſchaft mehr Gewicht habe, als alle anatomiſchen Zergliederungen, welche dafür

*) *Vieuſſens* neurographia univerſ. tab. 6.

**) *Winslow* expoſ. anat. t. 3. p. 388. — *Lieutaud* hiſtor. anat. t. 1. p. 77.

ſprächen; weil nichts leichter ſey, als ſo weiche Theile zu durchbohren, und ſo eine künſtliche Oeffnung zu verurſachen. Auch fand *Haller*, daſs wenn er vorſichtig Luft in die Ventrikel blies, dieſe nicht aus einem in den andern trat, und daſs in einer Seitenhöhle befindliches Waſſer mit Mühe in die andere drang *).

Die untere Fläche des corpus calloſum ſtellt eine dreywinkelige concave Decke vor. Man nennt dieſen Theil das *dreyſäulige Gewölbe* (fornix, voûte à trois piliers). Seine beyden Seitenränder, von denen ſich jeder in einen cylindriſchen Bogen endigt, treten nach vorn zuſammen und bilden die vordere Säule. Nach hinten zu entfernen ſie ſich von einander, und erhalten nun den Nahmen hintere Säulen des Gewölbes. Dieſe ſteigen gekrümmt herab und verlängern ſich in die unteren Hälften der Ventrikel bis in die äuſserſten Enden derſelben, in der Geſtalt und unter dem Nahmen von *Widder*- oder *Ammonshörnern*.

Das dreyſäulige Gewölbe ſchlieſst den gröſsten Theil des *plexus choroideus* in ſich, welches ein eigenartiges Geflechte von Venen iſt, das mittelſt ſehr zarter Häute zuſammengehalten wird. Dieſer Aderſtrang bedeckt die geſtreiften Körper, die Sehehügel, die Zirbeldrüſe, die vier-

*) *Portal* in Mém. de l'Acad. des Scienc. ann. 1770. — *Haller*. elem. phyſiol. t. 4.

fachen Hügel, und andere in den Ventrikeln befindliche Theile. Hat man die Decke weggenommen, ſo wird man folgende Erhabenheiten und Höhlen gewahr. Am vordern Theile der Seitenhöhlen befinden ſich zwey beträchtliche Erhabenheiten, welchen man den Nahmen *geſtreifte Körper* gegeben hat, weil man nach Durchſchneidung derſelben in ihrem Innern deutlich Schichten von Mark- und Rindenſubſtanz findet. Sie haben eine grauliche Farbe, ſind länglich, halbbirnförmig und ſcheinen den gewölbten Boden der Ventrikel, in deren Höhlung ſie ſich hügelartig erheben, auszumachen. Zwey andere Erhabenheiten, die auf dem hintern Rande der erſteren liegen, ſind die *Sehehügel*. Sie beſtehen auch aus einer Miſchung von grauer und markiger Maſſe. Anfänglich ſind ſie dicht mit einander verbunden, gegen die Mitte zu treten ſie von einander ab, und der dadurch entſtehende leere Raum entſpricht der Mündung eines beſonderen Canals, der ſich in den dritten Ventrikel öffnet.

Am vordern Theile des dritten Ventrikels liegt eine Höhle oder Grube, die unter dem Nahmen *Trichter* (*infundibulum*), bis zur Hirn-Schleimdrüſe (glandula pituitaria), und dem Türkenſattel des Keilbeins herabſteigt. Dann kommen die vorderen und hinteren Oeffnungen,

denen man sehr unschicklich den Nahmen *vulva* und *anus* gegeben hat. Hinter den Sehehügeln liegt ein einfacher Körper, auf dem man vier Erhabenheiten gewahr wird, die man mit den unpassenden und abgeschmackten Nahmen *nates* und *testes* belegt hat. Sie haben eine rundliche Gestalt, sind von ungleicher Gröſse und bestehen aus graulicher Masse. *Winslow* nennt sie die *Vierhügel* (*eminentiae quadrigeminae*) *). Sie liegen quer über einem Canale (*aquaeductus Sylvii*), der nach vorn mit dem dritten und nach hinten mit dem vierten Ventrikel communicirt.

Auf diesen Vierhügeln liegt die *Zirbeldrüse* (*glandula pinealis*), ein kleiner, runder, weicher Körper, von der Gestalt und Gröſse einer mittelmäſsigen Erbse, der unten an den Sehehügeln mittelst zweyer markigen, ausnehmend weiſsen Stielchen (*pedunculi medullares ad gland. pin.*) festsitzt. Auſser diesen Stielchen und der Grundfläche besteht diese Drüse fast ganz aus Rindensubstanz. Durch *Descartes*, der sie für den Sitz der Seele hielt, ist sie berüchtigter geworden, als sie es verdiente. Zwischen den beyden Sehehügeln endlich, unter der Zirbeldrüse und neben der Oeffnung, die zum dritten Ventrikel führt, liegt ein rundlicher, quer-

*) *Winslow.* expos. anatomiq. t. 3. p. 387.

laufender Markſtreifen, der *den hinteren markigen Querfaden der Hälften des groſsen Hirns* (*commiſſura poſterior cerebri*) bildet. Mehr nach unten wird man die Oeffnung eines Canals gewahr, der unter dem Nahmen *aquaeductus Sylvii* zum vierten Ventrikel läuft, in den er ſich endigt.

Das kleine Hirn liegt unter dem groſsen; es füllt den ganzen Raum der hinteren Höhlungen des Schädels, unter dem Gezelte der harten Hirnhaut und in dem unteren Theile des Hinterhauptbeins, aus. Die kleine Sichel theilt es in zwey Lappen. — Es beſteht, wie das groſse Hirn, aus zwey Subſtanzen; hat aber auf ſeiner Oberfläche nicht ſolche Windungen. Die beträchtlich tiefen Furchen desſelben ſcheinen durch flache, dünne, horizontale Lagen gebildet zu werden, welche eine gleiche Anzahl Blättchen, die von der innern Platte der weichen Hirnhaut abgehen, zwiſchen ſich haben. Auf ſeinen beyden Flächen bemerkt man Fortſätze oder wurmförmige Verlängerungen, die vielerley Windungen und Krümmungen machen.

Trennt man beyde Hälften des kleinen Hirns durch einen ſenkrechten Schnitt, ſo wird man ſogleich den hintern Theil des verlängerten Marks gewahr, welches auf einer länglichen Vertiefung

ruhet, die zwiſchen ihm und dem kleinen Hirn befindlich iſt. Das Ende dieſer Höhlung iſt wie eine Schreibfeder geſtaltet, und bildet den *vierten Hirnventrikel.*

Die Markſubſtanz iſt an den Seiten dieſes Ventrikels mit tiefen Eindrücken durchzogen, welche nach unten zu einem Stamme ähneln, aus dem ſtralenförmig Streifen entſpringen, die ſich über den ganzen rindigen Theil des kleinen Hirns laubartig verbreiten. Spaltet man dieſe Subſtanz durch einen Vertikalſchnitt, ſo ſieht man eine Menge zerſtreuter Verzweigungen, deren Anzahl verſchiedentlich von den Zergliederern angegeben iſt. Das ganze Syſtem dieſer Zeräſtelungen wird *Lebensbaum* genannt, und den Nahmen *Schenkel des kleinen Hirns* gibt man den beyden markigen Stämmen, von welchen ſie ausgehen.

Die Decke des vierten Ventrikels wird von einem markigen, in mehrere Abſchnitte getheilten, Fortſatze (*trabecula medullaris cerebelli*) gebildet. Sie gränzt zu beyden Seiten an ähnliche Fortſätze, die links und rechts laufend die Schenkel des kleinen Hirns (*crura cerebelli*) bilden, wodurch letzteres mit dem verlängerten Hirnmarke und dem groſsen Hirne zuſammentritt. Sie hat eine eyförmige Geſtalt und iſt ungefähr ſechs Linien lang und drey Linien breit;

ist dünn, zart, weich, schlaff, und allenthalben von der weichen Hirnhaut umgeben. *Vieussens* glaubte, daſs sie als Valvel diene; und seitdem gaben die Zergliederer diesem Theil den Nahmen *Vieussen's Klappe* (*valvula cerebelli*).

Aus dem Zusammentreten der Marksubstanzen des grosſen und kleinen Hirns entsteht das verlängerte Hirnmark, welches auf der apophysis basilaris des Hinterhauptbeins liegt. Es enthält wenig Rindensubstanz. Von ihr geht aber die in der Mitte des Rückenmarks befindliche rindige Masse ab. Nach hinten und unten bemerkt man am verlängerten Hirnmarke verschiedene Theile, als Blutgefäſse, Nervenfäden und Markstreifen.

Durch das Zusammentreten des grosſen und kleinen Hirns entstehen mehrere Fortsätze, die von den beyderseitigen Hirnhälften herkommen: nähmlich die Schenkel des verlängerten Marks (*crura cerebri et cerebelli ad medull. obl.; bras et cuisses*).

Die vorderen Schenkel entspringen vom mittleren Theile des grosſen Hirns, mittelst Fortsätze, die von vorn aus einander und nach hinten zusammen laufen. Die hinteren Schenkel kommen mittelst ähnlicher Fortsätze vom mittleren Theile des kleinen Hirns, die sich

auf entgegengesetzte Weise von einander begeben und in einander treten. Diese vier markigen Schenkel bilden durch ihr Zusammentreten eine ringförmige Erhabenheit, welche *Varoli* mit einer Brücke verglich, unter der sich zwey Ströme vereinigten, wofür er gleichsam die grossen markigen Schenkel hielt, deren Substanz sich mit der des Hirnknotens innig vermischt. Daher hat letzterer auch den Nahmen *Varol's Brücke* behalten.

Vier kleine Erhabenheiten gränzen nahe an den Hirnknoten. Die beyden ersteren liegen zur Seite, und heissen wegen ihrer ovalen Gestalt *olivenförmige Körper*. Die anderen laufen spitz zu, werden durch eine kleine Furche abgesondert, und heissen *pyramidenförmige Körper*.

Das verlängerte Mark wird, indem es nach hinten läuft, rundlich und kleiner, bis zum vorderen Rande des grossen Loches im Hinterhauptbeine, wo es sich mit einer Verengerung, die man den *Schwanz des verlängerten Marks* nennt, endigt. Auf diesem Schwanze befinden sich die vier erwähnten Erhabenheiten. Er wird seitwärts durch eine doppelte Furche, die tief in das Mark hineingeht, in zwey Theile getheilt. *Portal* fand bey einem am Schlagfluss Gestorbenen, dass sich eine dieser Furchen tief

ins Rückenmark, faſt bis zum erſten Rückenwirbel erſtreckte. Er entdeckte bey einem am *geſpaltenen Rückgrath* geſtorbenen Kinde eine ähnliche Rinne, die von der Gegend des Rückens bis zum untern Theile des Rückenmarks hinablief.

Der vierte Ventrikel endigt ſich durch eine Höhle, welche die Geſtalt einer Schreibfeder (*calamus ſcriptorius*) hat, und wird durch das verlängerte Mark und das kleine Hirn, wie ich bereits erwähnt habe, gebildet. Er endigt ſich in der Gegend des groſsen Loches im Hinterhaupte; zuweilen erſtreckt er ſich ſelbſt durch die ganze Wirbelſäule.

In der Wirbelſäule wird das verlängerte Hirnmark zum Rückenmark. Ein ligamentöſer Ueberzug, der ſich vom Hinterhauptsloche bis zum Kreuzbein erſtreckt, umgibt dasſelbe. Eine zweyte Scheide bekömmt es von der harten Hirnhaut, welche nicht an der inneren Fläche der Wirbelbeine feſtſitzt, wie es an den Schädelknochen der Fall iſt, ſondern in der ganzen Wirbelſäule unangeheftet und frey liegt. Auch wird das Rückenmark von der Spinnewebenhaut und weichen Hirnhaut umgeben. Dieſe beyden Häute dringen in das Rückenmark, und bilden zwiſchen den verſchiedenen Theilen desſelben, deutliche Scheidewände.

Das Rückenmark befteht, wie das grofse und kleine Hirn, aus zwey Subftanzen, aus einer weifsen und einer grauen. Letztere fcheint in der Mitte des Rückens zuzunehmen; und ftatt dafs im kleinen und grofsen Hirn die graue Subftanz die Markfubftanz umgibt, fo bedeckt im Rückenmark die Markfubftanz die graue Maffe.

Das Rückenmark wird durch eine mittlere Furche in zwey Hälften getheilt, um welche Rinne beyde Theile befeftigt zu feyn fcheinen. Aus jeder Hälfte entfpringen Nervenbündel, die von beyden Seiten zu Ganglien zufammen treten, aus denen die Nervenftämme entfpringen, die fich in zahllofen Aeften in alle Theile des Körpers verbreiten *).

Von der harten Hirnhaut, welche das Rückenmark umgibt, gehen allenthalben fo viele Scheiden ab, als Ganglien und Nervenftämme vorhanden find. Solche Scheiden begleiten indefs die Nerven nur bis zu ihrem Austritt aus den Wirbeln; dann verlaffen fie diefelben und fchlagen fich um, fo dafs die Nerven in ihrem Laufe nicht von der harten Hirnhaut umgeben werden, wie *Winslow*, *Lieutaud* und faft alle Zergliederer behaupten.

*) Ueber die Ganglien f. man *A. Scarpa* anatom. annotat. de nerv. gangl. et plexub. Mediol. 1792. 4.

Nerven ſind weiſsliche, weiche Stränge, die aus mehreren kleineren Nervenfäden beſtehen, welche in ihrem Verlaufe ſich nach und nach in einzelne Fäden trennen. Im Vorbeygehen will ich bemerken, daſs die Theorien über die Mitleidenſchaft zwiſchen verſchiedenen Organen, welche man auf die Nervenanaſtomoſe dieſer Organe gründet, ſehr unzureichend ſind, weil ein Nerv nur eine Syntheſe unzählig vieler iſolirter, von einander unabhängiger Nerven iſt, und demnach die Theile, worin ſich ein Nerv verbreitet, unter ſich in keiner Beziehung ſtehen.

Sämmtliche Nerven gehen vom groſsen Hirn, vom kleinen Hirn, vom verlängerten Hirnmark und vom Rückenmark aus, und ſind Fortſätze ihrer Markſubſtanz. Sie ſind an ihrem Urſprunge dünner, als an ihrem Ende. Die weiche Hirnhaut überzieht ſie, und eine Platte der harten Hirnhaut gibt ihnen einen zellichten Ueberzug. *Meckel*, *Haller*, *Zinn* und andere Zergliederer haben dargethan, daſs die Nerven, mit Ausnahme des Sehenerven, ſobald ſie aus dem Schädel treten, die harte Hirnhaut verlieren. Beym Austritt der Nerven aus dem Schädel ſpaltet ſich dieſe Haut in zwey Blätter, ein äuſseres, das ſich nach innen zurückſchlägt, an den innern Rand der Schädel-

knochen festsetzt, und deren Knochenhaut befestigt. Das andere Blatt breitet sich immer mehr aus, und geht so nach und nach in ein wahres Zellgewebe über; so dafs nur die weiche Hirnhaut die Nerven allenthalben umgibt, und wenn die harte Hirnhaut mit dazu beyträgt, so geschiehet diefs nur durch Zertheilung ihrer inneren Platte, wodurch ein mehr oder weniger festes und starres Zellgewebe entsteht, worin die Ganglien und Nervenstämme der Organe eingehüllt sind *).

Die feste, weifse, scheidenartige Hülle, welche die Nervenfädchen einschliefst, und sie zu einen gemeinschaftlichen Stamm vereinigt, ist eigentlich nur ein zellichtes Gewebe, das sich beym Zerschneiden in ähnliche Plättchen und Schichten, wie das eigentliche Zellgewebe, zertheilen läfst. Man findet kein solches Gewebe an Nerven, die zwischen harten und unbiegsamen Knochenblättern liegen, wie die durch den canalis pterygoideus, canalis caroticus u. s. w. laufenden. Sie fehlt auch mehreren anderen Nerven, die sich durch beträchtliche

*) *Haller* prim. lin. Physiolog. edid. *Wrisberg*. Gotting. 1780. p. 201. — *Ebenders.* in Mémoir. sur les part. sens. et irrit. t. 1. p. 34. — *Ebenders.* in Elem. Physiol. t. 4. — *Meckel* in Mém. de l'Acad. de Berlin. ann. 1752. — *Zinn* in Mém. de l'Acad. de Berlin. t. 9. p. 131 u. f.

Weichheit und ausnehmende Empfindlichkeit auszeichnen, wie allen Nerven, die zum Herzen laufen, die ſich in den Lippen, in den Fuſszehen und Fingern endigen. Nur in den der Willkür unterworfenen Muskeln beſitzen die Nerven Scheiden von dichtem und feſtem Zellgewebe.

Die Alten zählten nur ſieben Nervenpaare. Das erſte Paar nannten ſie *proceſſus mammillares*, und vielleicht nicht mit Unrecht, nach *Boerhaave's* Bemerkung, weil allein die Geruchsnerven nicht aus dem verlängerten Hirnmarke, ſondern von den vorderen Lappen des groſsen Hirns herkommen: und vielleicht deutet dieſe Verſchiedenheit des Urſprungs auf eine weſentlich verſchiedene Beſchaffenheit dieſes Nervenpaares. — Im übrigen ſcheint der ſpaniſche Zergliederer *Valverde* der erſte geweſen zu ſeyn, der neun aus dem Schädel heraustretende Nervenpaare annahm, wiewohl man insgemein dieſs Verdienſt *Willis* zuſchreibt *). Nicht bloſs dieſerwegen beſchwert ſich *Piquer*, daſs man die Spanier ihres wohlverdienten Ruhms beraube **).

*) *Valverde* hiſtor. de la compoſicion del cuerpo humano. Roma. 1556. Fol. — *Willis* cerebri anat. et nerv. deſcr. et uſus. Lond. 1664.

**) *Piquer.* praxis med.

Das erste Nervenpaar bilden die Geruchsnerven (Nervus olfactorius), welche durch die siebförmige Platte des Siebbeins gehen, und sich auf der inneren Haut der Nase verbreiten.

Das zweyte Paar sind die Sehenerven (Nervus opticus), welche aus dem verlängerten Mark entspringen; der eine von der rechten, der andere von der linken Seite. Sie treten zusammen ohne sich zu durchkreuzen, wie *Galen* *) schon wusste, gehen dann von einander ab, und verbreiten sich im Auge, indem sie die Netzhaut bilden.

Das dritte Paar sind die gemeinen Muskelnerven des Auges (Nervus oculi motorius). Sie verbreiten sich in die Augenmuskeln.

Das vierte Paar bildet den pathetischen Nerven (Nervus trochlearis) und vertheilt sich allein in den Rollmuskel des Auges.

Das fünfte Paar (Nervus trigeminus) theilt sich in drey Hauptäste. Der erste Ast (Nervus orbitalis) geht zu den Augen, zur Nase und zu anderen Theilen des Gesichts. Der zweyte (Nervus maxillaris superior) verbreitet sich in den Oberkiefer, in die Lippen, die Nase, den Gaumen, das Zahnfleisch, die Zähne, und gibt zuweilen einen Ast zur Bildung des

*) *Galen.* de usu part. X. cap. 12.

Intercoſtal- oder groſsen ſympathiſchen Nervens her. Der dritte Aſt (nervus maxillaris inferior) geht zum Unterkiefer, und verbreitet ſich über einen Theil des Geſichts und der Zunge.

Das ſechste Paar (Nervus abducens) tritt in die Augenhöhle und geht beſonders zum geraden äuſseren oder abwärtsziehenden Muskel des Auges.

Das ſiebente Paar (Nervus facialis) theilt man in zwey Theile, in einen weichen (nervus mollis; n. acuſticus), der ſich in den inneren Höhlen des Ohrs verliert, und in einen harten (nervus durus, n. communicans faciei), welcher ſich nach ſeinem Austritt aus den erwähnten Höhlen, auf der äuſsern Fläche der Backen, der Augenumgebungen und auf dem Kinn zeräſtelt.

Das achte Paar oder der abweichende Nerve (Nervus vagus) tritt auf dem Wege zur Bruſt an den Kehlkopf und Schlundkopf, an die Zunge, an das Herz, an die Lungen, an den Magen, und faſt an alle Eingeweide, die in der Bruſt- und Bauchhöhle befindlich ſind. Es gibt den zurückgehenden Nerven (Nervus recurrens) ab, der oben in der Bruſt zum Kehlkopf aufſteigt, und vorzugsweiſe die Thätigkeit der Stimmwerkzeuge bedingt.

Das neunte Paar oder der Zungennerve (Nervus hypoglossus) geht zur Zunge, und bestimmt die Bewegung derselben.

Das zehnte Paar oder die Unter-Hinterhauptnerven (Nervi cervicales) gibt von beyden Seiten Aeste ab, die sich in die vorderen und hinteren Theile des Halses verbreiten. *Heister* führte es als das erste Halsnervenpaar auf *).

Der Intercostal- oder grosse sympathische Nerve (Nervus sympathicus magnus s. intercostalis) ist kein neues und vom fünften, sechsten und achten Paare verschiedenes Nervenpaar, sondern wird von jenen gebildet. Er erstreckt sich am Halse und an der Wirbelsäule herab, und steht mit allen übrigen Halsnerven in Verbindung, die ihm Zweige abgeben. Er bildet mehrere Nervenplexus, aus denen fast alle in den drey grossen Höhlen des Körpers: in der Brusthöhle, Bauchhöhle und Beckenhöhle befindliche Theile ihre Nerven erhalten **). In seinem Laufe bildet er eine beträchtliche Anzahl Ganglien, und ist an seinen Enden weit dünner, als in seinem übrigen Verlaufe.

*) *Heister* compend. anatom. Amstelod. 1748. 4.

**) Der Nahme *N. trisplanchnicus*, den einige Zergliederer diesem Nerven, wegen seiner Verbindung mit den Eingeweiden dieser drey Höhlen, geben wollen, ist ohne Zweifel der alten Benennung N. sympathicus magnus, die man ihm aus eben dem Grunde gab, vorzuziehen.

Der Urſprung dieſes Nerven iſt noch nicht beſtimmt, worauf übrigens auch wenig ankömmt. Gewöhnlich behauptet man, daſs er aus Aeſten vom fünften und ſechsten Paare entſtände, die im Carotiden-Canal zuſammen träten. Aber dieſer ſchon von *Achilin* und *Euſtach* angenommene Urſprung iſt durch Beobachtungen ſehr viel beſtritten worden. *Petit* behauptete zuerſt, daſs der Intercoſtalnerve Aeſte zum ſechsten Paare ſchicke, ſtatt von demſelben gebildet zu werden. Dieſer Anſicht traten berühmte Zergliederer bey. *Winslow* vertheidigte ſie, wiewohl ohne neue Gründe *). Aber *Fontana* ſammelte eine Menge neuer, für jenen Urſprung ſprechender Thatſachen, die faſt nichts zu wünſchen übrig laſſen. *Girardi* verfolgte die Unterſuchungen dieſes berühmten italieniſchen Naturforſchers weiter, und belegte ſeine Meinung darüber mit anatomiſchen Beobachtungen. Er behauptet, daſs der Intercoſtalnerve wahrſcheinlich durch Nervenfäden gebildet werde, die aus den neben den Wirbeln liegenden Ganglien abgehen, und die nach ihrem Zuſammentreten und nach ihrer Vermiſchung zu verſchiedenen

*) *Fr. Petit* in Mém. de l'Acad. des Scienc. de Paris. ann. 1727. — *Winslow* expoſ. anatomiq. Vol. III. n. 357 u. fg.

Theilen des Kopfs und des übrigen Körpers gehen *).

Aufser den erwähnten Nerven, die unmittelbar aus dem Gehirn entſpringen, zählt man noch dreyſsig andere Nervenpaare, die aus dem Rückenmark kommen. Acht Paare gehen aus dem Halswirbelmark (Nervi cervicales), zwölf Paare aus dem Rückenwirbelmark (Nervi dorſales), fünf Paare aus dem Lendenwirbelmark (Nervi lumbares), und fünf Paare aus dem Mark des Kreuzbeins (Nervi ſacrales) ab. Die vier unteren Halsnerven und der erſte Rückennerve durchkreuzen und vermiſchen ſich zur Bildung des Brachialgeflechts (Plexus brachialis), aus dem acht groſse Nervenſtämme entſpringen, die zum Bruſtkaſten, zu den Schultern und zu allen Theilen der oberen Extremitäten gehen.

Die Rückennerven laufen durch die Zwiſchenräume der Wirbel und Rippen. Sie geben Aeſte ab, die zu den Muskeln und Bedeckungen des Rückens, der Lenden, der Bruſt und des Unterleibes gehen.

Die Lendennerven verhalten ſich eben ſo. Die hinteren Aeſte derſelben verbreiten ſich in die Lenden, Hinterbacken, und im Kreuzbein.

*) *M. Girardi* de origine nervi intercoſt. orat. Flor. 1791. *Ebenderſ.* über den Urſprung des Intercoſtalnerven im Journ. de phyſ. ann. 1791. pag. 174.

Die hinteren Kreuzbeinnerven gehen nach hinten, nehmen denſelben Lauf und vertheilen ſich eben ſo, wie die obigen. Die vier unteren Lendennerven und die vier oberen Kreuzbeinnerven treten zuſammen und bilden durch die Vereinigung ihrer vorderen Aeſte das Schenkelgeflechte (Plexus cruralis), welches ſich in zehn groſse Nervenſtränge zertheilt, die einzeln zum Mittelfleiſch, zu den Zeugungsorganen und zu allen Theilen der unteren Extremitäten gehen.

Von dieſer alten und allgemein angenommenen Eintheilung der Nerven ſind die Zergliederer verſchiedentlich abgewichen. Nach dem jedesmaligen Umfange und der Genauigkeit ihrer Beobachtungen vermehrten oder verminderten ſie die Anzahl der einzelnen Nervenpaare. *Sömmerring* beſtimmt die Anzahl der aus dem Gehirn abgehenden Nervenpaare auf zwölf *). Nach ihm beſteht das ſiebente Paar

*) *Th. Sömmerring* vom Hirn, Rückenmark und Nerven. Mainz. 1788. *Ebend.* vom Baue des menſchlichen Körpers. Fünfter Theil Hirn- und Nervenlehre. Frankfurt am Mayn. 1791. Zweyte Ausg. 1800. Die Eintheilung der Nerven des Gehirns in zwölf Paare iſt weit beſſer, als die ältere, und *Sömmerring's* Werk, worin ſie auseinander geſetzt iſt, gehört zu den vorzüglichſten wiſſenſchaftlichen Producten unſerer Zeit. Ich trete deſshalb keinesweges den parteyiſchen

aus zwey Paaren, von denen ſich das eine Paar auf der äuſseren Geſichtsfläche verbreitet und Geſichtsnerve (Nervus facialis) heiſst; das andere Paar ſich in die Höhlen des inneren Ohrs begibt und den Nahmen Gehörnerve (par auditorium; nerv. acuſticus) behält. Der Nervenaſt, welcher vom Rückenmark heraufſteigend die beyden Aeſte des achten Paares begleitet und zu ihnen zu gehören ſcheint, macht ein beſonderes Paar aus, welches *Sömmerring* Beynerve (par acceſſorium; nerv. acceſſorius *Williſii*) nennt *); und ſomit wären

Aeuſserungen eines franzöſiſchen Journaliſten bey, der mehr für vaterländiſche Ehre eingenommen iſt, als der Wahrheit huldigt, indem er der Schrift eines Profeſſors zu Paris den Vorrang vor dem *Sömmerringſchen* Werke zuſpricht. Wenige Zergliederer dürften ſo gründliche Forſchungen angeſtellt, ſo wahrhafte Entdeckungen gemacht haben, als *Sömmerring*, und in Bezug auf ihn könnte man auf Viele *Virgil's* Worte anwenden:

Tanquam lenta ſolent inter viburna cupreſſi. *Eclog.*

Man wird mein Urtheil zur Genüge bewährt finden, wenn man die Schriften dieſes ausgezeichneten Zergliederers lieſt.

*) Ich habe den Nerven ihre alten Nahmen gelaſſen, wiewohl ich eine neue neurologiſche Nomenclatur entworfen habe, die ich dem Publikum bey einer zweyten Ausgabe meines *Syſtème méthodique de nomenclature et de claſſification des muscles du corps humain* mittheilen werde.

denn die aus dem Gehirn entſpringenden

Die vielfältigen Schwierigkeiten bey der Einführung neuer, fremder Nahmen zum gewöhnlichen Gebrauch veranlaſſen mich in einem Werke, das nicht bloſs anatomiſchen Inhalts iſt, die allgemein angenommenen und bekannten Benennungen beyzubehalten. *Chauſſier* hat bereits ſehr viel gethan, um dieſe Schwierigkeiten zu heben, und ſeine Schüler werden ſie gänzlich beſeitigen. Sehr verdienſtlich ſind die Bemühungen dieſes Mannes in Betreff der neurologiſchen Nomenclatur, und wiewohl ich dieſerhalb mit ihm nicht einerley Meinung bin: ſo geſtehe ich doch gern, daſs ich ſeiner Anſicht Vieles verdanke. Bey dieſer Gelegenheit will ich meine Aeuſserungen über die in der Nomenclatur der Nervenlehre vorzunehmende Reform wiederholen, die ich weit früher, als *Chauſſier* ſeine *Table ſynoptique des nerfs de l'homme* herausgab, gethan habe, indem ich ſagte: In der Neurologie hat man eine dreyfache Nomenclatur angenommen: 1. Der Zahl der Nerven nach. Daher die Benennungen erſtes, zweytes, drittes Paar u. ſ. w. 2. Dem muthmaſslichen Nutzen nach. Daher ſagte man: Geruchsnerven, Sehenerven, gemeine Augenmuskelnerven, Rollmuskelnerven, äuſsere Muskelnerven des Auges, Gehörnerven, u. ſ. w. 3. Ihrer anatomiſchen Lage nach; in Bezug auf die Theile, worin ſie ſich verbreiten. Als Kinnladennerven, Unterhinterhauptsnerven, Zwerchmuskelnerven, die ſieben Halsnerven, das Armgeflechte, Rückennerven, Lendennerven, Kniekehlnerv, Fuſsſohlennerv, Intercoſtalnerv; Ma-

zwölf Nervenpaare nach ihm vollzählig.

gen-, Leber-, Milz-, Nieren-, Gekrösgeflechte; Stirn-, Thränendrüſen-, Naſen-, Gaumenäſte u. ſ. w. — Die von der Zahl hergenommenen Benennungen habe ich ſchon gewürdigt. Die vom Nutzen der Nerven hergeleiteten Nahmen beſchränken die Thätigkeit jedes Nerven zu ſehr, verurſachen uns zuweilen irrige Vorſtellungen, und verſtärken den falſchen Glauben, daſs nur dem Nervenſyſteme Empfindungsvermögen zukomme. Endlich die von der Lage der Nerven hergenommenen Benennungen gewähren uns keine befriedigende Vorſtellung. Allen dieſen Unannehmlichkeiten wäre abgeholfen, wenn man 1. jedem Hauptſtamme einen zuſammengeſetzten Nahmen gäbe, deſſen Stammwörter vom Urſprunge des Nerven und von allen den Theilen hergenommen werden müſsten, worin er ſich verbreitet. 2. Wenn man die Aeſte des Nerven nach dem Stamme, woraus ſie entſpringen, und nach den Organen benennte, worin ſie ſich verbreiten. S. Syſtème méthod. de nomencl. et de claſſific. des muscles du corps humain, p. 47. Montpellier. 1797.

Viertes Kapitel.

Innere Structur und Mischung der Nerven. Kurze vergleichende Uebersicht derselben in den verschiedenen Thiergattungen.

Die Nerven des thierischen Körpers zertheilen sich ins Unendliche, und die Theilbarkeit derselben ist eben so wenig begränzt, als die der übrigen Materie. Man kann die äussersten Nervenverzweigungen unmöglich bis ans Ende verfolgen, da sie sich wegen ihrer ausserordentlichen Feinheit den geübtesten Augen und den feinsten Instrumenten des Zergliederers entziehen. *Reil* bemerkt sehr richtig, dass das Scalpell bey der Untersuchung so zarter Theile von geringem Nutzen sey, und dass man nur durch Hülfe anderer Mittel, vorzüglich chemischer Agentien, hoffen dürfe in den inneren Bau der Nerven tiefer einzudringen *). Es wäre indess höchst wichtig, wenn man die zartesten Vertheilungen der Nervensubstanz erkennen, die Mischung der feinsten Endigungen derselben erforschen und sie in ihre Grundbestandtheile zerlegen könnte, um ihren Bau zu enthüllen. Die besten Schriftsteller haben über diesen Gegenstand nur Hypothesen oder Theorien aufgestellt. Sie haben mangelhafte,

*) *J. C. Reil* exercitat. anatom. Fascic. prim.; de struct. nerv. Halae. 1796. Fol.

unsichere, oft widersprechende Beobachtungen angeführt, und dieser Zweig der Zergliederungskunde hat kaum einige Männer aufzuweisen, die ihn mit Glück bearbeitet hätten. Doch haben einige Naturforscher in neueren Zeiten hierüber Untersuchungen angestellt und interessante Entdeckungen gemacht, deren Resultate ich hier anführen will.

Jeder Nerv besteht aus mehreren einzelnen sichtbaren Nervenfäden. Jedes Fädchen wird von einer Membran umgeben, die von den Zergliederern für eine Fortsetzung der weichen Hirnhaut gehalten wird. *Reil* hingegen glaubt, dass sie weder von der weichen Hirnhaut, noch von irgend einem anderen Theile entspringe, sondern unmittelbar durch Verdichtung der thierischen Masse gebildet werde. Betrachtet man die vielfachen Fädchen eines Nerven unter einem Mikroskop: so sieht man, dass sie aus einer unzähligen Menge gleichartiger, theils paralleler, theils gewundener Fäserchen bestehen, über deren Bau die Beobachter nicht einerley Meinung sind.

Weicht man ein Stück vom grossen Schenkelnerven (Nervus ischiadicus) nach *Reil's* Verfahren zwölf Stunden lang in eine Kalilösung, so trennen sich die reinen Nervenfasern als besondere Scheiden nach und nach von

einander. Die wesentliche Nervensubstanz verliert ihre häutigen Hüllen, und erscheint endlich als ein breyartiges, markiges Wesen. So kömmt sie in der Netzhautfläche des Sehenerven, in den Vertheilungen des Geruchsnerven in der Schleimhaut der Nase, in der Ausbreitung des Gehörnerven in den Bogengängen und den inneren Cavitäten des Ohrs u. s. w. vor. Von derselben Beschaffenheit treffen wir sie in den äufsersten Endigungen aller Nerven an, die sich auf den Tastungs-, Geschmacks- und Geschlechtsorganen, und in den willkürlichen Muskeln verbreiten. Da wo ein Nervenstrang zu entspringen scheint, wird man eben die breyartige und weiche Consistenz gewahr; so dafs sich jeder Nerv zwischen zwey markigen Stellen, seinem Anfangspunct und Endpuncte befindet.

Kein Gegenstand in der Anatomie ist von so mannigfachen Gesichtspuncten aus betrachtet und bearbeitet, als der innere Bau der Nerven und des Gehirns. Um diesen aufzuhellen, haben die scharfsichtigsten Beobachter alle Mühe verwandt, und ein jeder beeiferte sich seine individuelle Ansicht darüber vorzutragen. Einige dachten sich die Hirn- und Nervensubstanz blofs als eine unorganisirte Materie, als einen unregelmäfsig gebildeten Schleim; Andere hielten sie für ein einfaches Schleim-

gewebe; noch Andere für einen Haufen mehr oder weniger zarter Gefäfse. Wieder Andere betrachteten fie als eine Reihe von Röhren, und Alle haben die Erfahrung und Selbftanficht als Beweis ihrer Meinung angeführt. *Haller* hielt alle diefe verfchiedenen Vorftellungen für leere Muthmafsungen; indefs tritt er der Meinung bey, dafs die Nerven einen röhrenförmigen Bau befitzen *). Der Pater *della Torre* hielt die Subftanz des grofsen und kleinen Hirns, des verlängerten Hirnmarks, des Rückenmarks und der Nerven für eine blofse Anhäufung zahllofer, transparenter, in eine durchfichtige Flüffigkeit eingetauchter Kügelchen **). Diefe Kügelchen feyen in Hinficht ihres Umfanges, ihrer Richtung und Mifchung verfchieden; fie hielten indefs eine gerade Linie, und bildeten fehr häufig Fafern. Auch *Prochaska* ift der Meinung, dafs die erwähnten Organe aus Kügelchen beftänden, die durch ein fehr transparentes Zellgewebe mit einander verbunden würden ***). Die auf viele mikrofkopifche Beobachtungen fich ftützende Vorftellung jener beyden neueren Naturforfcher fteht augenfcheinlich mit *Vallisneri's*, *Swedborg's*, *Hill's* und

*) *Haller* elem. phyfiol. t. 4. p. 382.

**) *Della Torre* nuove offervazioni microfcopiche. Napoli 1776.

***) *Prochaska* de ftructura nervor. Vindob. 1779.

vorzüglich mit *Leeuwenhoek's* Unterſuchungen *) in Widerſpruch, welche, um *Ruyſch's* Hypotheſe zu bekräftigen, die Hirn- und Nervenſubſtanz mit einem äuſserſt dünnen Netze verglichen, das aus kleinen Haargefäſsen beſtehe, die ſo zart wären, daſs die rothen Blutkügelchen nicht in ſie hineindringen könnten. *Albin* hat dieſen vermeintlichen Gefäſsbau, den er weder durch Einſpritzung, noch durch Vergröſserung auffinden konnte, bereits geläugnet **).

Man ſieht daher, daſs wir durch die feinen und ſcharfſinnigen Unterſuchungen der Zergliederer noch nicht zu einer ſicheren Kenntniſs und zu einer deutlichen Vorſtellung über die Organiſation des Nervenſyſtems gelangt ſind. Nachdem ſo viele berühmte Naturforſcher ſich mit dieſen Unterſuchungen beſchäftigt hatten, ſtellte der berühmte *Alexander Monro* in den neueſten Zeiten intereſſante Beobachtungen über die Nerven und das Gehirn auf ***). Wiewohl die meiſten Entdeckungen dieſes Mannes, wie *Fontana* †) ſehr treffend anführt, paradox ſcheinen:

*) *Valisneri* Oper. omn. t. 3. p. 213. — *Hill* on Nerves p. 4. — *Leeuwenhoek* epiſt. phyſiol. 34.

**) *Albin* im ang. W.

***) *Alex. Monro* in medic. and philoſ. Comment. by a Society in Edinb. Vol. 6. p. 112. Lond. 1779.

†) *Fontana* traité ſur le venin de la vipère et les poiſons. Flor. 1781. T. 2. p. 193.

ſo verdienen ſie wegen ihrer Wichtigkeit und Neuheit doch eine aufmerkſame Prüfung. *Monro* behauptet, daſs das Hirn und die Nerven aus Faſern beſtänden, daſs dieſe Faſern nicht gerade fortliefen, ſondern gewunden wären, daſs ſie ungefähr $\frac{1}{5000}$ eines Zolles im Durchmeſſer hätten, und feſte Körper ohne Höhlung wären. Nach ſeiner Meinung ſind alſo die gewundenen Faſern die wahren Elemente der Nerven, in allen Theilen des Körpers vorhanden, ſelbſt in denen, die nicht zur Empfindung und Bewegung dienen.

Fontana verfolgte ſeine Beobachtungen über die einfache Nervenfaſer, und glaubte zu ſehen, daſs ſie aus mehr oder weniger regelmäſsigen Streifen beſtände, die abwechſelnd durch weiſse und dunkle Schichten getrennt würden. Dieſe Streifen wären ſämmtlich gleich breit, regelmäſsig abgetheilt, und lägen ſpiralförmig um einen gemeinſchaftlichen Cylinder. Bey genauerer Unterſuchung fand er aber, daſs die ſpiralförmigen Streifen nicht für ſich beſtehend vorhanden ſeyen, ſondern daſs ſie dieſe Geſtalt gleichfalls einer Menge wellenförmiger und gewundener Fäden verdankten. Dieſe Fäden beſtänden wieder aus einer unzähligen Menge kleiner, durchſichtiger, homogener, gleichförmiger, höchſt einfacher Cylinder, die *Fontana urſprüngliche Nervencylinder* nennt. In ihnen

befinde ſich eine gallertartige, durchſichtige, im Waſſer unauflösliche Feuchtigkeit. Eine unzählige Menge gewundener Canäle umgebe und begleite dieſelben. Mehrere dieſer durchſichtigen Cylinder bildeten wellenförmige Fäden, welche die ſpiralförmigen Streifen in den kleinen Nerven ausmachten, und mehrere der letzteren träten zur Bildung jener gröſseren Nerven im Thierkörper zuſammen *).

Nach *Fontana's* und *Reil's* Beobachtungen läſst ſich der urſprüngliche Nervencylinder wahrſcheinlich in zwey Subſtanzen zerlegen: in eine äuſsere, von zellichter Beſchaffenheit, und in eine innere, die von der vorhergehenden umgeben wird, und ganz wie die markige Maſſe beſchaffen iſt. *Reil* hat durch Verſuche gefunden, daſs Mineralſäuren die zellichte Membran, und Kalien die markige Pulpe der Nerven auflöſen **).

Erwägt man die vielfachen Verhältniſſe, die zwiſchen dem Nervenſyſtem und dem Gehirn obwalten, ſo kann man nicht umhin, beyden eine gleiche Bauart zuzuſchreiben. Bekanntlich liegt die Rindenſubſtanz nicht bloſs auf der Markſubſtanz, ſondern iſt auch ſo feſt mit ihr verbunden, daſs man ſie nicht

*) *Fontana* im ang. W. Th. 2. p. 194 u. fg.

**) *Reil* im erw. W.

von einander unterſcheiden kann. Der Endpunct der einen iſt der Anfang der anderen, und es exiſtirt kein Theil im Gehirne, worin ſie nicht beyde vorhanden wären. Die geſtreiften Körper (corpora ſtriata) biethen uns eine bewunderungswürdige Mengung markiger und rindiger Lagen dar, die ſchichtweiſe auf und in einander liegen. Beyde Subſtanzen nehmen in gleichem Verhältniſs zu und allenthalben wird man die innigſte Verſchmelzung zwiſchen denſelben gewahr. *Fontana* hält ſich überzeugt, daſs die Markſubſtanz keine bloſse Anhäufung von arteriellen oder venoſen Gefäſsen ſey, daſs ſie nicht aus einer Menge Kügelchen oder runder Körperchen beſtehe; *ſondern daſs ſie eine organiſirte, eine eigenthümliche Subſtanz ſey, die aus durchſichtigen, unregelmäſsigen, ſich nach Art der Gedärme windenden Cylindern beſtehe.* Die Rindenſubſtanz ſey faſt eben ſo gebauet und unterſcheide ſich von der Markſubſtanz nur durch die veränderte Farbe, Weite und Richtung ihrer gewundenen Cylinder.

Die Structur der Ganglien übergehe ich, da *Meckel*, *Zinn* und *Scarpa* *) dieſelben ſo ſorgfältig und genau beſchrieben haben. Dieſe kleinen, brey-

*) *Scarpa* anatom. annotatt. de nervor. gangl. et plexub. 1792. 4. Er theilt die Ganglien in einfache (*ſpinalia*), und zuſammengeſetzte (*non ſpinalia*).

artigen, hin und wieder zwischen den Nerven liegenden Körper bestehen aus aufgelockerten Nervenfäden, die zu einem ovalen Körper zusammengewebt, mit Zellgewebe umgeben, und mit einer dicklichen, gallertartigen Materie angefüllt sind. Diese Materie füllt die leeren Räume zwischen jenen in einander geflochtenen Fäden aus. Das Ein- und Austreten der Nerven in den Ganglien ereignet sich beständig nach gleichen Gesetzen. Indem sich die verschiedentlich entsprungenen und zum Theil von entfernten Regionen laufenden Nerven mehrerer Organe bey ihrem Zusammentreten vereinigen, vermischen sie sich dabey auf das Innigste, trennen sich darauf wieder, und verbreiten von dem Mittelpuncte aus, in welchem alle Fasern des Ganglions verschmolzen waren, eine Menge Aeste um sich her.

Wie gering auch der Nutzen der chemischen Analyse zur Aufklärung der Physiologie des Gehirns ist, so fühle ich mich doch zur Anzeige dessen gedrungen, was wir durch sie über die Grundstoffe dieses wichtigen Organs erfahren haben. *Vesal* wusste schon, dass die Hirnmasse im Normalzustande kein Fett enthalte *), und die Behauptung dieses Zergliederers wird durch die chemische Analyse bestätigt.

*) *Vesalii* Oper. omn. lib. 6. p. 776.

Diefe Thatfache wirft alle jene craffen Theorien über den Haufen, nach denen man fchlechthin die Secretion von Oehl dem Durchfchwitzen desfelben aus dem Blute durch die auf den Gefäfsen zerftreut liegenden Poren zufchrieb; denn mit dem Blute gelangt öhlichter Stoff zum Gehirn, das Blut ftrömt auch hier durch Gefäfse mit Poren, durch welche diefer Stoff ausfchwitzen könnte, und mir ift kein Theil im thierifchen Körper bekannt, deffen Bau alle zur Bildung von Fett gehörigen Bedingungen beffer in fich vereinte, als das Gehirn. Da fich nun aber kein Fett in einem Organe erzeugt, dem es an keiner von den angeblichen mechanifchen Bedingungen dazu gebricht: fo folgt daraus augenfcheinlich, dafs Fett nicht ein unmittelbares Product eines blofsen Mechanismus ift, und dafs höhere Gefetze, unter denen die Thätigkeit der das Fett erzeugenden Kräfte fteht, diefe Secretion bedingen.

Unterwirft man die Hirnfubftanz der chemifchen Analyfe, fo erhält man anfänglich ein durchfichtiges und klares Waffer, dann eine gallertartige Materie, aber keinen Wallrath, wie man fälfchlich behauptet hat *). Diefe

*) Die vermeintliche Analogie zwifchen der Markfubftanz des Gehirns und dem Wallrathe, welche eine befriedigende Erklärung der Erfcheinung abgäbe, dafs Kopfverletzungen fo oft Leber-

Gallerte ist auch vom Eyweifsstoff des Blutes, mit dem sie aber in einigen Eigenschaften übereinkömmt, verschieden. Es bleibt zuletzt ein salzigerdiger Rückstand, der phosphorsaure Kalkerde, phosphorsaures Ammonium und phosphorsaures Natron enthält *). Bey der Destillation entweichen verschiedene, noch nicht gehörig bekannte Gasarten aus der Hirnmasse, unter denen das Wasserstoffgas ohne Zweifel eine Hauptrolle spielt, indem faulendes Hirn im Feuer einen elastischen Dunst ausstöfst, der sich mit Explosion ausdehnt. Wenigstens versichert ein älterer Chemiker, aus dem Gehirne ein schwarzes, entzündbares, im Feuer Funken sprühendes Pulver gewonnen zu haben **).

Gehirn und Nerven bilden ein in der unermefslichen Thierreihe sehr allgemein verbreitetes System von Organen. Es gibt sehr wenige

abscesse nach sich zögen, da die Leber ebenfalls aus einer öhlichten, wallrathähnlichen Substanz bestehe, legt das Lächerliche und Unstatthafte medicinisch-chemischer Theorien vor Augen. Dieses Beyspiel eignet sich sehr dazu, gute Köpfe gegen das verführische, einnehmende Aeufsere ähnlicher Theorien aufmerksam zu machen.

*) *Fourcroy* in den Annal. de Chimie t. 16. p. 282.

**) *Hensing* exam. chem. cerebri etc. p. 22 u. fg. Gieff. 1719. 4. in Act. litt. suec.

Thiere, die diese Organe mit mehr oder weniger abgeänderter Organisation nicht besäßsen. Nur den Süßwasserpolypen, den Zoophyten und den mikroskopischen Thieren fehlen dieselben gänzlich. Es ist durch vielfache Beobachtungen erwiesen, daſs bey allen mit Kopf und Augen versehenen Thieren Gehirn und Rückenmark vorhanden sind. Letztere haben aber nicht bey allen mit denselben versehenen Thieren einerley Umfang und Consistenz. Bey verschiedenen Insecten findet man statt des Gehirns zwey kleine, den Sehenervenhügeln entsprechende, markige Körper. Ihr sehr grosses Rückenmark ist in abgesonderte Ganglien getheilt, die durch Nervenfäden an einander hängen *). Bey manchen bemerkt man indeſs schon zwey getrennte Lappen, die bey einigen unentwickelt, bey anderen ausgebildeter erscheinen: so daſs das Hervortreten zweyer lappenähnlicher Körper als das einfachste Gehirn anzusehen ist. Bey den Fischen sind diese beyden Lappen winzig klein, so daſs man die paarweise liegenden Erhöhungen, deren gewöhnlich vier, zuweilen sechs, sieben, acht und selbst noch mehrere vorhanden sind, leicht entdecken kann. Bey ihnen findet sich die

*) *Willis* de anim. brut. Oper. omn. t. 2. tab. 3. fig. 1. — *Swammerdam* Biblia naturae tab. 14. fig. 1. tab. 15. fig. 6. tab. 28. fig. 1. u. s. w.

Eigenheit, daſs die Geruchsnerven an ihren Anfängen einen Knoten bilden, vorn kegelförmig zugehen, und daſs zwiſchen dem kleinen Hirn und dem Rückenmark zwey Erhabenheiten liegen.

Das Gehirn der Reptilien iſt beynahe eben ſo gebildet. — Die Vögel beſitzen im Durchſchnitt ein beträchtlich groſses Gehirn, vorzüglich die nicht fleiſchfreſſenden, denn bey letzteren iſt es weit kleiner. So hat zum Beyſpiel der Adler ein Gehirn, das kaum den hundertſechzigſten Theil ſeines Körpers ausmacht. Bey den übrigen Vögeln iſt das Gehirn von beträchtlicher Gröſse, ſo daſs es zuweilen den zwanzigſten Theil der ganzen Körpermaſſe beträgt. Uebrigens beſitzt das Gehirn der Vögel mit dem der Fiſche einige Aehnlichkeit, ſowohl in Hinſicht der Lage der Sehenervenhügel hinter ſeiner Grundfläche, als in Betreff der Menge höckeriger Erhabenheiten auf den vorderen Hirnlappen.

Die meiſten vierfüſsigen Thiere beſitzen ein ſehr groſses Gehirn, und ſein Verhältniſs zum übrigen Körper iſt bey ihnen auffallend groſs. Bey den fleiſchfreſſenden und reiſsenden Thieren, die um ihre Beute kämpfen und dabey einen beträchtlichen Aufwand von Muskelkraft anwenden müſſen, iſt das Gehirn kleiner; das Rückenmark hingegen beträchtlich gröſser. Als Bey-

ſpiel dienen der Löwe, Bär, Wolf, Fuchs, Hund, Tiger, die Katze u. ſ. w. *).

Die Gröſse des Gehirns der Herbivoren iſt mehr oder weniger nach Verſchiedenheit der Gattungen, oft in derſelben Gattung nach dem Alter und der Leibesbeſchaffenheit verſchieden. Beym Elephanten, Pferde, Ochſen, Eſel, iſt das Gehirn nach Verhältniſs ihrer dicken Glieder und ihres maſſiven Körpers klein **). Bey dem Hirſch, der Ziege, dem Schaf, dem Haſen nimmt es in dem Maaſs, wie das Volum ihres Körpers geringer wird, an Gröſse zu. Bey den Omnivoren wird man ein ähnliches Verhältniſs zwiſchen der Maſſe des Gehirns und der des ganzen Körpers gewahr, wo ſie ſtets im ungekehrten Verhältniſs gegen einander zu wachſen und ſich zu vergröſsern ſcheinen. — Die Hirnſubſtanz bildet ſich nicht in allen ihren Theilen gleichmäſsig aus. Die Windungen der vorderen Lappen werden ſchmäler, wenn ſich das dreyſäulige Gewölbe und die inneren Erhöhungen ſehr ausdehnen. Geht man aber von den vierfüſsigen Thieren zum Menſchen über, ſo ſieht man, daſs in ihm das Gehirn nach hinten zu länger wird, daſs

*) *Buffon* hiſt. natur. t. 7.

**) *Schneider* de catarrhis. Witteb. 1661. lib. 2. — *Buffon* hiſt. natur. t. 4. und 7.

nun hintere Lappen hervortreten, die in Verbindung mit der fingerförmigen Höhlung, nach *Cuvier*, ein ausschliesslicher Charakter des Menschen und Affen sind *).

Die respective Gröfse des Gehirns und Rückenmarks entspricht in jedem Thiere der Menge, der Gröfse und der Wichtigkeit der aus ihnen entspringenden Nerven. So besitzen die Quadrupeden im Allgemeinen ein gröfseres und beträchtlicheres Rückenmark als der Mensch, weil die aus ihr abgehenden Nerven schwerere Massen beleben müssen; sie haben auch dickere und stärkere Nerven, als im menschlichen Körper zu denselben Theilen gehen. Man darf indefs nicht folgern, dafs der Mensch, vermöge seines Verstandes, mehr Hirnmasse besitze, als Geschöpfe mit geringeren Geisteskräften. Im Gegentheil ergibt sich aus einer vergleichenden Uebersicht, dafs der Mensch in diesem Betracht von der Natur nicht so reichlich ausgestattet ist, als die Vögel **); denn bey letzteren verhält sich die Hirnmasse zur ganzen Körpermasse ungefähr wie 1 : 27; beym Menschen hingegen wie 1 : 35.

*) *Cuvier* Mém. présent. à la Société d'Hist. natur. de Paris, sur les différences des cerveaux considérées dans tous les animaux à sang rouge; im Bulletin de la Société philomat. 1795.

**) *Haller* elem. physiolog. t. 4. p. 10 sq.

Sömmerring verdankt die Physiologie jene wichtige Entdeckung, von der man bey einer richtigen Bestimmung der verschiedenen Stufen der Intelligenz im Menschen und in den Thieren ausgehen muss; dass man nähmlich die Seelenkräfte nach der relativen Masse des Gehirns, nicht in Verhältniss derselben zur ganzen Körpermasse, sondern nur im Verhältniss zum Nervensysteme schätzen müsse: so dass, je beträchtlicher die Grösse des Gehirns in Bezug auf die Feinheit und Zartheit der Nerven ist, um desto höher und vollkommner die Verstandeskräfte erscheinen. Nun hat dieser geschickte Zergliederer gefunden, dass der Mensch in Verhältniss zu seinen Nerven ein grösseres Gehirn habe als die übrigen Thiere. Weil nun der Mensch kleine Nerven und ein grosses Gehirn hat, so besitzt er grösseren Verstand, und die Thiere äussern desto mehr Instinct, je grösser die Disproportion zwischen den erwähnten Theilen ist *). *Cuvier* will gefunden

*) *Sömmerring* Diss. de basi encephali. p. 17. — *Ejusd.* tab. bas. encephal. p. 6. — *Ebendess.* Hirnlehre, 2te Ausgabe §. 93. — *Blumenbach* Instit. physiol. edit. 1798. p. 159. 160. — *Ebendess.* specim. physiol. compar. int. animal. calid. et frig. sang. pag. 2. — Dieselbe Idee hat bereits *Baco* in seiner *Historia vitae et mortis* angedeutet und rein ausgesprochen. Er nimmt zweyerley Lebensgeister an; die einen seyen

haben, daſs die Entwickelung und das Verhältniſs einiger Theile des Gehirns auf die Fähigkeiten der Thiere ſehr influire, und daſs z. B. der Fortſatz der geſtreiften Körper in geradem Verhältniſs mit der Steigerung des Verſtandes zunehme. *So wäre dieſer Theil beym Menſchen dicker, ausgebildeter und mehr verhüllt als bey den übrigen Thieren, und er erſcheine um ſo kleiner und freyer liegend, wie man vom Menſchen*

im Körper äſtig, in feinen Röhrchen ausgebreitet, *fuſi;* dieſs deutet auf das *Nervenſyſtem;* — die anderen wohnten in einer begränzten Höhle, *tanquam cella*, woraus erſtere entſprängen; dieſs deutet auf die *Hirnventrikel.* In plumpen Thieren ſey dieſer Theil des Gehirns in Vergleich der aus ihm entſpringenden Aeſte ſehr klein, ſo daſs die im Körper verbreiteten Geiſter über die zuſammenwohnenden das Uebergewicht hätten. Ea *cella* praecipue eſt in *ventriculis cerebri*, qui in *animalibus* magis *ignobilibus* anguſti ſunt, adeo ut videantur *ſpiritus* per univerſum *corpus fuſi*, potius quam *cellulati.* Bey klügeren Thieren hingegen ſeyen die Hirnventrikel weiter und gröſser, vornähmlich aber beym Menſchen, der dieſem Umſtande ſeinen Vorrang vor allen Thieren verdanke. At *animalia nobiliora ventriculos* eos habent ampliores et maxime omnium *homo.* Im folgenden Kapitel werde ich darthun, daſs *Baco's* Idee eine herrliche, der *Monro'ſchen* analoge Anſicht enthält. Vergl. *Bacon.* hiſtor. vitae et mortis. Canon. 4. pag. 564. Oper. omn. Francof. ad Moen. 1665. Fol.

herabsteige. Es würde unschicklich seyn, wenn man gegenwärtig schon bestimmen wollte, in wie fern diese Beobachtung ihre Richtigkeit habe, oder wenn man voreiliger Weise Theorien zur Erläuterung des Mechanismus der höchsten Verstandesoperationen auf sie bauen wollte. Die Zukunft muss über den Werth aller analogen Thatsachen entscheiden, die aus ihnen gezogenen Folgerungen reiflich würdigen und die irrigen verwerfen. Vor der Hand dürfen wir keine Resultate aus Untersuchungen der Art aufstellen; dürfen uns nicht schmeicheln, den geheimnissvollen Mechanismus des Verstandes zu entschleyern, und müssen eingedenk seyn, dass es den Anatomen nie gelingen wird, die wundervollen Kräfte desselben zu entdecken.

Fünftes Kapitel.

Wichtigkeit, Bewegungen, Kräfte, Empfindungsvermögen des Gehirns; Functionen desselben, so wohl an sich, als in Beziehung auf die Verrichtungen anderer Theile; Sensorium commune, u. s. w.

Man hat das Gehirn und das Nervensystem von jeher für die wichtigsten Theile der thierischen Oeconomie gehalten. Im Menschen und den ihm ähnlichen Thieren ist unwider-

ſprechlich das Gehirn der wichtigſte, der bedeutendſte Theil des ſenſibeln Syſtems. Es iſt der Centralpunct der Nerven, wie das Herz für die Arterien, und der Einfluſs des letzteren auf alle vom Blute in lebendiger Thätigkeit erhaltenen Theile übertrifft vielleicht nicht den des Gehirns auf die empfindenden Organe.

Obgleich man die Nerven nicht unbedingt für das einzige Empfindungsprincip im thieriſchen Körper halten kann, ſo haben dennoch Erfahrungen unwiderſprechlich bewieſen, daſs das Empfindungsvermögen unmittelbar vom Gehirn abhängig ſey, und daſs es ſelbſt in den ſenſibelſten Organen erlöſche, wenn ſie eine Zeit lang der nothwendigen Einwirkung jenes Organs entzogen werden. Das Gehirn befähigt die Sinnesorgane zum Empfang der Senſationen, und die Muskeln durch Hülfe des Rückenmarks und ſeiner Nerven zur Bewegung; es ſteht durch die im ganzen Körper ſich vertheilenden Nerven mit den inneren Organen und ſelbſt mit dem Herzen in Wechſelwirkung, ſo wie ebenfalls das Herz mittelſt unendlich vieler Gefäſse mit den Organen des Nerven- und Muskelſyſtems in Gemeinſchaft ſteht. Das Gehirn gibt alſo Nerven ab und empfängt Arterien; es ſchickt erſtere gerade zu den Organen, aus denen ihm die Gefäſse zuflieſsen.

In dieser Wechselwirkung ist ohne Zweifel die innige, gegenseitige, nothwendige Vereinigung des gesammten Thierkörpers begründet, wodurch die lebendige Maschine mit ihren äussersten Theilen communicirt.

Gesteht man nun, wie zahlreiche Versuche und Erfahrungen uns berechtigen, Empfindungsvermögen denen Organen zu, worin man bis jetzt keine Spur von Nerven hat entdecken können; wie kann man dann die thätige Mitwirkung der Kräfte des Gehirns und der Nerven in dem längeren Bestehen des Empfindungsvermögens in jenen Theilen verkennen? woraus sich ergibt, dass die enge Verknüpfung des Gehirns und der Nerven mit der Empfindung, wenn gleich nicht für ihr Vorhandenseyn, doch aber für ihre fernere Fortdauer unbedingt nothwendig ist.

Genügte es im Allgemeinen darzuthun, dass das Gehirn bey Ausübung der Empfindung und Bewegung kräftig mitwirken müsse, so erheischte es keiner besonderen Beweise. Wir müssen unsere Untersuchungen aber noch weiter ausdehnen und bestimmt die Art und Weise, so wie den Grad jener Mitwirkung angeben. Diess kann am besten durch die Erscheinungen und Zufälle geschehen, die man bey leichten oder schweren, oberflächlichen oder tiefen Hirnverletzungen beobachtet hat. Jede Ver-

letzung der Subſtanz, oder Störung im Bau des Gehirns, welche die freye Wechſelwirkung mit dem übrigen Körper behindert, ſtört oder hemmt die Thätigkeit dieſes Centralorgans auf die Muskeln und Sinnesorgane. Dadurch wird die gehörige Vertheilung der Empfindung und Bewegung geſtört oder gar völlig unterdrückt; die Empfindungs- und Bewegungsorgane verlieren ihre Thätigkeit, ihre Verrichtungen und werden unbrauchbar.

Drückt man das Gehirn von auſsen feſt gegen ſeine Grundfläche, ſo bringt man anfänglich Sehelosigkeit, Taubheit; dann allgemeine Mattigkeit, Schlaffucht, und zuletzt vollkommene Bewegungs- und Empfindungsloſigkeit zu Wege. Heftige Erſchütterungen, Depreſſionen der Hirnſchale, Ergieſsung von Blut, Eyter oder einer ſonſtigen Materie in die Schädelhöhle können durch ihren Druck auf das Gehirn Empfindung und Bewuſstſeyn ſtören, verſtimmen oder gänzlich aufheben. *Franklin* lieſs einen elektriſchen Funken durch die Köpfe ſechs geſunder und ſtarker Menſchen ſtrömen, und ſah ſie bey jedesmaligem Verſuche bewuſstlos zur Erde fallen, und mit Erſchlaffung aller Muskeln eine Zeit lang ohne Bewegung liegen bleiben *).

*) *Franklin* letters and papers on philoſophical ſubject; p. 325. — *Ebendeſſ.* experiments and obſervations on electricity; p. 324.

Die Folgen folcher Verletzungen find noch dadurch merkwürdig, dafs fie fich am gewöhnlichften an Theilen äufsern, die auf der entgegengefetzten Seite der leidenden Hirnpartie liegen. Lähmung der linken Seite folgt z. B. gemeiniglich nach Verletzungen der rechten Hemifphäre des Gehirns, und umgekehrt. Diefe *Hippokrates* bereits bekannte, und von *Chirac*, *Bagliv*, *Valfalva*, *Lancifi* und *Morgagni* *) erwiefene Thatfache kann nicht von der Durchkreuzung der Fafern des Gehirns und des verlängerten Hirnmarks abgeleitet werden. *Santorini* will zwar diefe Fafern in der Gegend der Varol's Brücke fich kreuzen gefehen haben; *Petit* will eine Durchkreuzung von Markftreifen, die von einem Seitentheil des verlängerten Hirnmarks zum anderen gingen, beobachtet haben, und *Winslow* fpricht geradezu für jene Entdeckung **). Aber die Anatomie weifet nur in einem fehr kleinen Theile des

*) *Hippocrates* de glandul.; — de morb.; — de fractur. — etc. — *Baglivi* de fibr. motric. — *Morgagni* de fedib. et cauf. morb. — *Lorry* Mém. de l'acad. des fcienc. Sav. étrang. T. 3. p. 373. — *Diemerbroeck* Anat. Lib. 3. cap. 5. — *Bartholin* hiftor. anatom. cent. 1. hift. 34.

**) *Santorini* obferv. anatom. — *Petit* in Mém. de l'Acad. des Scienc. — *Winslow* expofit. anat. T. 3. p. 402.

Gehirns eine Durchkreuzung nach *); und fände ſie auch durchgehends darin Statt, ſo würde man ſie irriger Weiſe für die Urſache einer unbeſtändigen Erſcheinung halten. Eine unveränderliche, unbedingt nothwendige Organiſation erzeugt eben ſo abſolute, unwandelbare Wirkungen; jene aber ſind zu verſchiedenartig, als daſs ſie im Bau der Theile begründet ſeyn könnten.

Die Phyſiologen und Aerzte hat die Erklärung der obigen Erſcheinung lange beſchäftigt. Mir ſcheint *van Helmont* darüber am richtigſten gedacht zu haben, indem er den beyden Hirnhemiſphären gleich ſtarke, einander das Gleichgewicht haltende Kräfte beylegt **). Reagirten ſie mit vollkommen gleicher Thätigkeit aufeinander, ſo exiſtire Harmonie, und die Kräfte des Gehirns verbreiteten ſich gleichförmig. Wenn hingegen eine Hemiſphäre durch irgend eine Verletzung geſchwächt wäre, ſo wirke

*) Um die Structur der Faſern des Gehirns beſſer kennen zu lernen, empfiehlt *Lorry* demſelben in verdünnter Salpeterſäure mehr Härte zu ertheilen. Wenn es einen Tag darin gelegen habe, erlange es, ohne im mindeſten in ſeinem Bau zu leiden, eine ſo beträchtliche Conſiſtenz, daſs es die ſtärkſte anatomiſche Behandlung beſtehen könne. Dieſs ſtimmt mit *Reil's* Verſuchen, in Betreff des Härterwerdens der Markſubſtanz der Nerven mittelſt der Säuren, überein.

**) *Van Helmont* Oper. omn.; de lithiaſi p. 60. n. 61.

die andere, mit ersterer nun nicht mehr im gehörigen Gleichgewichte stehende, überwiegend auf die ihr untergeordneten Theile. Daraus müsse zuerst ein Druck auf den Anfang der aus ihm entspringenden Nerven, eine Hemmung der Thätigkeit dieser Nerven in den Organen, worin sie sich verbreiteten, ein Verlust der Empfindung und Bewegung in der ganzen Seite des Körpers, die der verletzten Hirnhemisphäre gegenüber liege, entstehen.

Da eine Störung des Gleichgewichts zwischen den beyden Hirnhälften auch von einem normalen Zustande dieses Eingeweides abhängen kann: so sieht man, dass dieselbe verletzende Ursache nach der subjectiven Beschaffenheit des Gehirns sehr verschiedenartige und zuweilen entgegengesetzte Wirkungen hervorbringen kann. Beyspiele von Lähmungen an der Seite des Körpers, die der verletzten Gehirnhalbkugel entspricht, sind nicht selten.

Empfindung und Bewegung werden alsobald in ihren Organen aufgehoben, wenn die ganze Hirnmasse verdorben, oder ein beträchtlicher Theil derselben zerstört ist. Es hat diess eine ähnliche Zerrüttung zur Folge, wie Druck aufs Gehirn: die Empfindungs- und Bewegungsorgane verlieren ihre Thätigkeit, und vorzüglich die dem leidenden Theile

des Gehirns entgegengesetzte Hälfte des Körpers erfährt die schrecklichsten Wirkungen. *Molinelli* bestätigt durch Versuche, daſs ein Hund, dem man den linken Hirnlappen nimmt, auf die rechte Seite falle und in ihr alle Empfindung verliere *). Dieser von anderen Physiologen mit gleichem Erfolge wiederholte Versuch bestätigt jene Meinung über die wahrscheinliche Ursache der kreuzweisen Lähmungen; nähmlich den offenbaren Gegensatz zwischen Gehirn und dem übrigen Körper; er beweiset die Nothwendigkeit der reinsten Integrität des Gehirns zur Ausübung der Bewegung und der Sinnesthätigkeiten.

Nicht immer sind Schlafsucht, allgemeine Mattigkeit, Unbeweglichkeit und Verlust der Sinne Begleiter von Druck aufs Gehirn; er bringt auch noch andere Uebel zu Wege, welche die Functionen und den hohen Werth dieses Eingeweides darthun. Ein schwacher, nur die äuſsere Fläche des groſsen Hirns treffender, und nicht bis zum kleinen Hirn sich erstreckender Druck verursacht Schmerzen und Zuckungen. *Schlichting* bemerkte es zuerst, daſs ein Thier, dessen Gehirn gedrückt werde, lange Zeit hindurch betäubt bleibe **). *Lorry* sah bey meh-

*) *Molinelli* collect. acad. part. étrang. tom. 10. p. 111.

**) Mém. présent. à l'Acad. des Scienc. de Paris. t. 1. p. 113.

reren Verſuchen an verſchiedenen Thieren, daſs ein leichter Druck auf das groſse Hirn keine Zufälle hervorbrachte, ein ſtärkerer ſehr heftige Schmerzen und convulſiviſche Bewegungen aller Muskeln erregte. Am kleinen Hirn nahm er das Gegentheil wahr. Mittelmäſsiger Druck auf dasſelbe erweckte keine Betäubung, ſtärkerer keine Zuckungen *). — Drückte er es mit einer krummen, zwiſchen dem Hinterhaupte und erſten Halswirbel eingebrachten Röhre, ſo fing das Thier an zu ſchnarchen und ſchlief ein; drehte er die Spitze des Inſtruments herum und drückte ſie gegen das Rückenmark, ſo bewegte es ſich convulſiviſch. Bey anderen Verſuchen brauchte er nur die Markſubſtanz des groſsen Hirns zu zerſtören, um Zuckungen und oft ſogar Lähmung mehrerer Muskeln hervorzubringen. Aber weder Zerſtörung der Markſubſtanz des groſsen Hirns, noch der des kleinen Hirns hatte unmittelbar den Tod des Thiers zur Folge, und viele Phyſiologen haben das kleine Hirn wiederholt gedrückt, heftig gezerrt, es bis zu ſeiner Baſis weggeſchnitten, ohne daſs das Thier plötzlich geſtorben wäre. *Lorry* öffnete einem erwachſenen Hunde und Kater hinten den Schädel, riſs dem einen ſchnell das kleine Hirn heraus, und

*) *Lorry* ſecond. Mém. ſur le mouvem. du cerv. — Mém. des Sav. étrang. t. 3. p. 344.

ſchnitt es dem andern faſt gänzlich weg. Die Thiere lebten noch eine Weile, aber ganz ordentlich, wobey der Puls und die Reſpiration unverändert blieben, und erſt bey herannahendem Tode anfingen auszuſetzen. Einem zwey oder drey Tage alten Kätzchen nahm er nicht nur das groſse, ſondern auch das kleine Hirn und verlängerte Hirnmark weg, und lieſs in der Schädelhöhle nur die Anfänge der Nerven und und des Rückenmarks. Wiewohl das Thier bereits anderen Verſuchen unterworfen geweſen war, ſo lebte es dennoch eine Zeit lang, und ſein Leben erloſch erſt bey neuen, mit dem Rückenmark angeſtellten Verſuchen *).

Unwiderlegbare Zeugniſſe und vielfältige an lebenden Thieren angeſtellte Beobachtungen und Verſuche beweiſen zur Genüge, daſs wenige Theile des Gehirns ſo gleichförmig und unveränderlich Convulſionen erregen können, als das verlängerte Hirnmark. Man mag ein Skalpell, oder ein Stäbchen in die Hirnmaſſe hin und herſtoſsen, ſelten werden die krampfhaften Bewegungen ſtark werden, bevor man nicht bis zur medulla oblongata herabgedrungen iſt. Aus *le Cat's*, *Laghi's* und *Lorry's* Verſuchen hat ſich wenigſtens ergeben, daſs die Natur vorzugsweiſe dieſem Theile des Gehirns die Fähigkeit,

*) *Lorry* im a. W. S. 363 u. f.

allgemeine Zuckungen zu erregen, ertheilte hat. *Lorry* beobachtete mehrmahls, daſs ein Skalpell in der Subſtanz des groſsen und kleinen Hirns unmerkliche Wirkungen hervorbrachte, hingegen alſobald die heftigſten Zuckungen beym Eindringen ins verlängerte Hirnmark entſtanden. Er goſs reitzende Flüſſigkeiten ohne alle Wirkung auf das Gehirn eines Hundes, hingegen erregte das bloſse Berühren derſelben mit der medulla oblongata krampfhafte Zuckungen *).

Ob Zuckungen ähnlichen Geſetzen folgen, wie die von Verletzungen und Wunden des Gehirns herrührenden Lähmungen, iſt noch nicht bekannt. *Hippokrates*, *Chirac*, *Bagliv*, *Valſalva*, *Lanciſi*, *Morgagni* **) waren der Meinung, daſs Lähmungen oder Zuckungen immer nur die der verletzten Hirnhemiſphäre gegenüber liegende Seite des Körpers befielen, ſo daſs bey verwundeter rechten Hirnhalbkugel die linke Seite paralytiſch oder convulſiviſch erſcheine, und umgekehrt. *Chirac* erwähnt eines Menſchen, der einen kleinen Absceſs an der rechten

*) *Lorry* im a. W. S. 371.

**) *Hippocrates* de capit. vulner. Convulſio pleros-que invadit in alia corporis parte. Si in dextra fuerit vulnus, ſiniſtra convelletur, et contra. — *Baglivi* de fibr. motr. — *Morgagni* de ſedib. et cauſ. morb. — *Lanciſi* de ſede cogit. anim. Venet. 1713. 4.

Seite des Gehirns hatte, und an der linken Seite des Körpers Zuckungen äuſserte. *Poupart* fand bey einer mit Zuckungen im rechten Arm und an der rechten Seite der Kinnlade behafteten Frau, die vier bis fünf Mahl des Tages ſie befielen, den linken Hirnlappen tief vereytert *). Der gelehrte *Baillou* hat ſorgfältig alle Theorien geprüft, um den conſtanten Gegenſatz zwiſchen den in Zuckungen gerathenen Theilen des Körpers und der dieſelben bewirkenden Hirnpartie phyſiologiſch zu erklären. Seine beſcheidene Folgerung daraus hat mehr für ſich, als Alles, was man über dieſen Gegenſtand bis jetzt geſagt hat. Nach ſeiner Meinung äuſsern ſich Zuckungen in Organen auf der geſunden Seite nur durch eine Heilkraft der Natur, mittelſt der ſie der bevorſtehenden Zerſtörung widerſteht **).

Lorry fand, den Behauptungen dieſer Phyſiologen ganz entgegen, daſs verſchiedenartig angeſtellte Verletzungen des verlängerten Hirn-

*) *Chirac*, *Poupart* obſerv. in hiſt. de l'acad. des Scienc. ann. 1700. p. 44 ſq.

**) Verum omnibus diligenter ſubductis rationi videtur affinius, ut convulſio partium ſanarum ad extremum potius naturae conatum referatur. Eſt enim parti ſanae, incolumi et a laeſione tutae vi et neceſſario occumbendum: id quod citra manifeſta argumenta reluctantis naturae fieri nequit. *Ballonii* oper. omn. med. T. 1.

marks bey mehreren Thieren in den gewöhnlichsten Fällen stärkere Zuckungen in den Theilen zu Wege brachten, die der verletzten Seite entsprachen; so dass er durch vielfältige Wiederholung gleicher Versuche immer anfangende Lähmung an der Seite des Körpers gesehen haben will, die der Verletzung gegenüber liegt, Convulsionen hingegen an der verletzten Seite selbst. Verletzte er das Gehirn der rechten Seite, so geriethen alle Organe derselben Seite, nach Massgabe des Stichs, in convulsivische Bewegung, die der linken wurden paralytisch *).

Dieses sind die gewöhnlichsten Folgen von Hirnverletzungen, woraus sich ergibt, dass das Gehirn eines der wichtigsten Organe im menschlichen Körper ist. Eine Menge unbezweifelter Versuche und Erfahrungen bewähren seine bedeutende Function in der thierischen Oeconomie. Wie wichtig und unentbehrlich indess seine Thätigkeit für die vorzüglichsten Lebensverrichtungen auch seyn mag, so bringen dennoch oftmals bedeutende Abnormitäten dieses Eingeweides keine der erwähnten Uebel zu Wege, wenn sie nur langsam und allmählich sich ereignen, so dass sich die Natur daran gewöhnt. Es ergibt sich aus pathologischen Beobachtun-

*) *Hildan.* observat. p. 21 – 25. — *Valsalva* de aure human. p. 85 u. fg.

gen, daſs das Gehirn oftmals ſtark gedrückt und bedeutend zerſtört werde, ohne daſs üble Zufälle davon entſtänden, wenn dieſer Druck nur durch langſam wirkende, nach und nach zunehmende Urſachen unterhalten wird. Denn im Allgemeinen kann ſich das Lebensprincip ſelbſt in den wichtigſten Organen an die gröſsten Zerrüttungen gewöhnen, wenn ſie nur ſtufenweiſe vor ſich gehen. Dieſe Folge der Gewohnheit muſs als ein Grundgeſetz der Vitalität angeſehen werden.

Das Hirnorgan bedarf zur freyen Ausübung ſeiner Functionen und zu ſeinem mächtigen Einfluſs auf den ganzen Körper einer Unverletztheit und Kraft, wie ſie die Wichtigkeit ſeiner Verrichtungen erheiſcht. Alles, was auf einen beträchtlichen Theil des Gehirns nachtheilig einwirkt, ohne die Empfindung zu beeinträchtigen, verändert und zerrüttet doch die intellectuellen Fähigkeiten. Der Grad von Thätigkeit, welcher erforderlich iſt, um eine Sinnesempfindung zum Gehirn zu führen, wird noch kein Denken hervorbringen können; denn bey den höchſten Verſtandesoperationen entziehen wir gewiſſer Maſsen den Sinnesorganen alle Hirnthätigkeit, um ſie einzig auf die Intelligenz zu verwenden. Daraus erklärt ſich die anſcheinende Gefühlloſigkeit beym tiefen Nachdenken; die geringe Geneigtheit zum Empfang der Einwirkung

äusserer Gegenstände bey Menschen, die unaufhörlich mit einer mühsamen, entkräftenden Geistesarbeit beschäftigt sind; und jener fühllose Zustand bey Schwärmern, die im Gehirn das Uebermass von Leben concentriren, welches sie dem übrigen Körper entzogen. Man denke nur an die Geschichte der Schwärmer aller Zeiten, aller Völker, aller Secten, die unempfindlich gegen Schmerzen geworden, alle Peinigungen und Qualen verlachten, zu deren Ertragung sie durch ihre religiösen Ekstasen bewogen wurden.

Wir bemerken bey oberflächlicher Betrachtung im Bau des Gehirns gewisse Besonderheiten, woran die Thätigkeit dieses Organs mehr oder weniger geknüpft ist. Ohne Zweifel stehen die Farbe, die Consistenz, die Anzahl und Grösse der Gefäse des Gehirns, das Wesen und die Beschaffenheit der Bewegungen desselben in geradem Bezug mit dem Mechanismus so hoher Functionen. Die kleinsten Veränderungen des Baues bringen fast immer ihnen proportionale Fehler der Moralität oder des physischen Empfindungsvermögens hervor. — Eine mehr oder weniger dunkle Farbe deutet auf mehr oder weniger leichtsinnige oder ernsthafte Neigungen. Zu grosse Starrheit des Gehirns bringt unzusammenhängende, unordentliche Ideen zu Wege; zu grosse Weichheit und

Schlaffheit verursacht Trägheit im Auffassen der Sensationen, der Ideen, und im Sammeln der durch Nachdenken gewonnenen Vorstellungen; das erste ist bey Verrückten und Narren, das zweyte bey Schwachköpfen und Blödsinnigen der Fall. *Meckel*, *Barrère* und mehrere andere Zergliederer haben öfters das Gehirn wahnsinniger Menschen consistenter und härter, als im Normalzustande, angetroffen *). *Bonnet* erwähnt eines Menschen, der aus einem Fieber mit Delirien in die fürchterlichste Raserey verfiel, dessen Gehirn nach dem Tode ausgetrocknet, verhärtet, zerreiblich und gelblich gefärbt war **). Dasselbe will er bey einem Gefangenen beobachtet haben, der anfänglich von der tiefsten Schwermuth befallen war, und in der Freyheit bald blödsinnig wurde. Er führt Beyspiele von Wahnsinnigen an, in deren Leichen man die Gefäſse bald mit rothem, bald mit schwärzlichem, dicken, klebrigen, schwarzer Galle ähnlichen Blute angefüllt fand. Einfältige, geistlose, vergessene und unwissende Menschen haben fast immer ein äuſserst weiches, schlaffes, lockeres, aufgetriebenes Gehirn, das

*) *Meckel* in Mém. de l'acad. de Berlin. t. 10. ann. 1754. — *Barrère* observ. anat. etc. Perpignan. 1751. 4.

**) *Th. Bonnet* sepulchret. s. anat. pract. t. 1. p. 205. Genev. 1700. Fol.

ſich leicht mit einer lymphatiſchen und gallertartigen Feuchtigkeit anfüllt, wie man in den von *Fabricius van Hilden*, *Willis*, *Baillou*, *Bonnet*, *Morgagni* u. A. geſammelten Beobachtungen nachleſen kann.

Es iſt überflüſſig in Erinnerung zu bringen, daſs die Verſtandesoperationen und alle Hirnthätigkeiten durch organiſche Fehler geſtört werden. Dieſes beſtätigen unzählige Beyſpiele von Störungen der erwähnten Functionen nach Verhärtungen, Verſteinerungen, Scirrhoſitäten und mehreren anderen Fehlern der Hirnmaſſe. Indeſs dürfen wir nicht folgern, daſs zu groſse Härte, Weichheit oder ſonſtige merkliche Veränderungen des Gehirns beſtändig pſychiſche Krankheiten veranlaſſen. Wir kennen den Mechanismus der Verſtandesoperationen zu wenig, als daſs wir ſie von einer beſtimmten Hirnbeſchaffenheit herleiten dürfen, und *anatomiſche Unterſuchungen* ſind zu unſicher, zu unbeſtändig, als daſs wir aus ihnen beſtimmte, befriedigende Reſultate erhalten könnten.

Das Gehirn beſitzt eine zwiefache Bewegung, welche ſich ſowohl nach ihren Urſachen als nach ihren Folgen unterſcheiden. Die eine Bewegung hängt nicht vom Gehirn ſelbſt, ſondern von der ununterbrochenen Bewegung der Bruſt und der Arterien ab. Die andere kömmt dem Gehirn eigenthümlich zu und hängt von keinen äuſseren

Bedingungen ab. Ueber das Vorhanden- oder Nichtvorhandenseyn dieser Bewegungen sind die Meinungen der Naturforscher fast gleich getheilt. Unter den Alten haben *Hippokrates*, *Galen*, *Oribasius*, *Aëtius* dunkle Vorstellungen von einer Hirnbewegung gehabt. Die übrigen Schriftsteller des Alterthums kannten sie gar nicht, oder verkannten sie. Nach Wiederherstellung der Wissenschaften haben *Fallopius*, *Vesal*, *Volcher Koyter*, und später der berühmte *Boerhaave* dieselbe nicht annehmen wollen. Indess haben *Columbus*, *Piccolomini*, *Dulaurens*, *Riolan*, *Littre*, und in neueren Zeiten *Schlichting*, *Lamure*, *Haller*, *Lorry* und *Vicq-d'Azyr* jene alte Wahrheit vertheidigt. Wir wollen gegenwärtig die Erfahrung befragen, die uns nicht irre führen wird, und bey so widersprechenden Behauptungen den sichersten Schiedsrichter abgibt.

Nimmt man einem lebenden Thiere einen beträchtlichen Theil seiner Hirnschale, so dass die harte Hirnhaut entblösst erscheint, und legt nun einen Finger auf die Stelle, so fühlt man, dass das Gehirn beym Einathmen herabsinkt und zusammenfällt, beym Ausathmen hingegen sich erhebt und aufschwillt. Der Grad dieses Steigens und Herabsinkens lässt sich durch Beobachtung des Entfernens oder Annäherns an den Finger bestimmen.

Drückt man mit einem Finger etwas fest auf die noch offenen Fontanellen eines neugeborenen Kindes, so fühlt man ein deutliches, den Bewegungen beym Athmen entsprechendes Klopfen. *Riolan* will dasselbe am Gehirn mehrerer lebenden Menschen, deren Schädel durch Caries gelitten hatte, beobachtet haben. Er sah es auch bey Schafen, denen er einen grossen Theil der Hirnschale genommen hatte *). *Schlichting* hat das Gehirn bey Menschen und Thieren, indem er bey ersteren Schädelbrüche behandelte, und letztere Versuchen unterwarf, bey jedesmaliger Exspiration in die Höhe steigen, und bey jeder Inspiration niedersinken sehen. Er untersuchte dieserhalb verschiedene Thierarten, fand aber bey allen dasselbe **). *Schlichting's* Entdeckung hat *Lamure*, Professor zu Montpellier, durch zahlreiche Versuche bestätigt, welche die wirkliche Existenz der Bewegungen des Gehirns und deren Verhältniss mit der Respiration unbezweifelt erweisen ***). Auch *Lorry* hat durch unzählige Versuche, bey

*) *Riolan* encheirid. anatom. et patholog. Paris. 1648. 12.

**) *Schlichting* de mot. cerebr. in Mém. des Savans étrang. t. 1. p. 113.

***) *Lamure* recherch. sur la cause des mouvem. du cerveau dans l'homme et dans les animaux. Montpellier. 1769. 8.

denen ſich das Gehirn wirklich zu bewegen ſchien, die Beobachtungen jener Anatomen beſtätigt, wiewohl er der Meinung iſt, daſs es ſich im gewöhnlichen Zuſtande nicht bewege, woraus er geſchloſſen hat, daſs das Gehirn im normalen und ruhigen Verlauf aller Functionen keine merkliche Erſchütterung erleide, ſondern daſs dazu verſchiedene ſubjective und objective Bedingungen erforderlich ſeyen *).

Wiewohl ich die Bewegungen des Gehirns nicht in einem ſo eingeſchränkten Sinne, als *Lorry*, annehme, ſo muſs man doch zugeſtehen, daſs ſich dieſelben im Normalzuſtande nicht offenbar und unzweydeutig zu erkennen geben. Bey vollkommener Ausfüllung der Schädelhöhle durchs Gehirn, bey harter, nicht nachgebender Beſchaffenheit der Knochenplatten, bey feſter Anheftung dieſes Eingeweides an die innere Fläche der Hirnſchale mittelſt der harten Hirnhaut, kann es kaum merklich von abwechſelndem Steigen und Sinken betroffen werden. Erſt wenn ein beträchtlicher Theil der Hirnſchale fehlt oder weggenommen iſt, werden dieſe

*) *Lorry* prem. Mém. ſur les mouvem. du cerveau et de la dure-mère, in Mém. des Savans étrang. tom. 3. p. 277.

Bewegungen ſichtbar *). Aus *Schlichting's* und *Haller's* Verſuchen ergibt ſich, daſs man nicht bloſs einen beträchtlichen Theil der Hirnſchale wegnehmen, ſondern auch die an letzterer feſtſitzende harte Hirnhaut lostrennen und entfernen müſſe, um die Bewegungen des Gehirns deutlich beobachten zu können **). Im übrigen werden letztere weder von der harten Hirnhaut, noch von den Blutbehältern, an denen man kein deutliches Pulſiren wahrnimmt, hervorgebracht; denn ſie dauren ſelbſt nach völliger Entblöſsung des Gehirns von ſeinen Häuten noch ungeſtört fort.

Können wir indeſs dieſe Bewegungen befriedigend erklären und das Urſächliche derſelben ausmitteln? *Schlichting* bezweifelt es. *Haller*, *Walsdorf*, *Lamure*, *Lorry* gaben ſich dieſerwegen viele Mühe. Wir wollen die Reſultate ihrer Unterſuchungen näher erwägen ***).

*) *Ambr. Marherr.* praelect. in *Boerhaavii* inſtitut. t. 2. p. 344.

**) *Schlichting* im erw. W. — *Haller* elem. phyſiol. t. 4.

***) *Schlichting* im erw. W. Ich will mich nicht zum Richter des Streits zwiſchen *Haller* und *Lamure*, in Betreff der Priorität ihrer Entdeckungen über die Urſache der Hirnbewewegungen, auflehnen. Prüft man indeſs unparteyiſch ihre Streitſchriften, ſo ſcheint *Lamure* die Ehre der früheren Auffindung derſel-

Bey der Inſpiration nimmt der Umfang der Lungen zu; es wird dadurch mehr Blut zur Bruſt hingezogen; das Herz, die Aorta, die groſse Hohlader und alle in der Bruſt befindlichen Gefäſse dehnen ſich aus einander und geſtatten dem Blute ein freyeres Einſtrömen; die Luft reitzt dieſe Organe und macht ſie für die Aufnahme des Bluts empfänglich; letzteres ſtrömt aus allen benachbarten Gegenden herbey; es läuft ſchnell aus dem Kopfe in die Jugularvenen, die ſich deſſen entledigen, und ſo ſinkt das vom Blut entleerte Gehirn zuſammen.

Bey der Exſpiration hingegen mindert ſich der Umfang der Lungen; ſie nehmen weniger Blut auf; in den Jugularvenen ſtockt das Blut, füllt das Gehirn an und dehnt es aus. Noch mehr: bey ſtarker Exſpiration wird die ganze Bruſt enger; die Lungen, das Herz und die Mündungen der groſsen Blutgefäſse werden zuſammengedrückt; wodurch nach *Haller's*, *Walsdorf's* und *Lamure's* *) Beobachtungen das Blut

ben, zu gebühren. S. *Haller* Mém. ſur les parties ſenſ. et irrit. — *Lamure* erw. W. — *Lorry's* ang. Abhandl.

*) *Haller* elem. phyſiol. t. 4. — *Ebendesſ.* Mém. ſur les parties ſenſib. et irrit. — *Lamure* hat die erſten Verſuche in Betreff dieſes Zurücktretens des Blutes, das bey einem Hunde bis in die Venae iliacae ſich erſtreckte, bekannt gemacht.

vom Herzen zu den Extremitäten getrieben wird; dieses Zurücktreten treibt das Blut vom rechten Sinus des Herzens in die Venen des Kopfs, in die Jugular- und Schlüsselbeinvenen, so wie in die unteren Stämme der Hohladern; das Blut wird daher bey jeder Exspiration durch die Jugularvenen zum Gehirn getrieben; es füllt die Blutbehälter im Kopfe an, dehnt sie aus; indem dann in die entleerten Gefäſse neues Blut strömt, werden dieselben wiederum ausgedehnt und das Gehirn erhebt sich.

Auf diese Weise bringt das Zu- und Wegströmen des Bluts, welches beym Einathmen von den Extremitäten zur Brust gelangt, beym Ausathmen aber umgekehrt von der Brust zu den Extremitäten läuft, im Gehirne eine zwiefache, einander entgegengesetzte Bewegung hervor. Diese abwechselnde Ausdehnung und Verengerung entspricht also dem Respirationsprocesse.

Daraus erklären sich die Aufgetriebenheit, die Röthe des Gesichts, die Eigenommenheit des Kopfs, das Funkeln der Augen, das Hämmern der Arterien, der von Anhäufung des Blutes im Gehirne herrührende Schwindel, und andere dem Schlagfluſs vorangehende Erscheinungen bey starken, wiederholten und lange daurenden Exspirationen; daraus erklärt sich die Zunahme der Kopfschmerzen durch Alles, was die

Respiration beschleunigt oder unterdrückt, als Niesen, Erbrechen, Lachen, Singen, Husten und alle Leiden der Lungenorgane, die das Rückströmen des Bluts vom Kopfe hemmen, oder den Andrang desselben zu ihm vermehren.

Zuweilen stehen indess die Hirnbewegungen mit dem Mechanismus der Respiration in einem umgekehrten, als dem gewöhnlichen, Verhältniss. *Morgagni* will einen Hund gesehen haben, dessen Jugularvenen sich bey der Inspiration ausdehnten und bey der Exspiration verengerten. Er erwähnt eines Menschen, dessen Gesicht bey der Inspiration roth wurde, bey der Exspiration seine natürliche Farbe wieder bekam *).

Ausser den erwähnten Bewegungen, die das Gehirn der Einwirkung einer entfernten Ursache verdankt, äussert es noch andere, nicht ihm eigends zugehörige Bewegungen; nähmlich schwingende Pulsationen, die der Zusammenziehung des Herzens und der Erweiterung der Arterien entsprechen, und den Alten bereits bekannt waren. Letztere Bewegungen sind nicht so unbeständig, als die oben genannten. Man kann sich von ihnen sehr leicht durch

*) *Morgagni* de sedib. et caus. morbor. epist. 29. — *Radnitzky* hat einen ähnlichen Fall beobachtet. *Haller* oper. minor. t. 1. p. 410.

einen leisen Fingerdruck auf die harte Hirnhaut überzeugen. Auch kann man dieselben an den offenen Fontanellen Neugeborener oder ungeborener Thiere beobachten. Indess verwechsele man sie nicht mit jenem der harten Hirnhaut eigenthümlichen Klopfen, welches durch *Bagliv's* *) Hypothese so berüchtigt wurde, da beyde nichts mit einander gemein haben. Wesentliche Merkmale jener schwingenden Pulsationen sind ihr geschwindes, gleichförmiges, sichtbares, constantes Wesen. Da sie von den Bewegungen des Blutes abhängen, so werden sie von den entgegengesetzten Ausdehnungen und Verengerungen zwischen den Arterien und dem Herzen hervorgebracht **).

Zieht sich dieser hohle Muskel zusammen, so wird dadurch eine neue Quantität Blut ins Schlagadersystem geschickt, und der Durchmesser der Arterien vergrösert. Die Zusammenziehung des Herzens hat also eine Erweiterung aller Arterien zur Folge; diese Expansivkraft muss sich um so stärker im Gehirne äussern, je beträchtlicher der Inhalt der Gehirncarotiden (carotis cerebralis s. interna) und Wirbelarterien, und die Anzahl und Grösse der aus ihnen entsprin-

*) *Baglivi* de fibr. motr. in Oper. omn.

**) *Lorry* prem. Mém. sur les mouvem. du cerv. in Mém. des Sav. étrang. t. 3. p. 301.

genden Schlagadern ist. Bey der darauf folgenden Erweiterung des Herzens hingegen wird die Capacität der Arterien geringer, sie ziehen sich mit einer Kraft zusammen, die der Expansivkraft äqual ist. So wird das Gehirn unaufhörlich, dem Gefäſssystem entsprechend, erweitert und verengert, aber im umgekehrten Verhältniſs mit der Erweiterung und Verengerung des Herzens, im geraden Verhältniſs mit denen der Arterien.

Einige Physiologen haben die Quantität des Bluts, das mit jedem Pulsschlag vom Herzen zum Gehirn gelange, mittelst Messung der Oeffnungen (lumina) der Carotiden und Wirbelarterien, und deren Vergleichung mit denen der Aorta und Schlüsselbeinarterien berechnen wollen. Sonach hatte *Malpighi* die zum Gehirn gelangende Blutmasse auf ein Drittheil des aus dem Herzen strömenden Blutes angegeben *). Diese auch von *Boerhaave* angenommene Berechnung moderirte *Keil*, und nach ihm setzte *Haller* **), von denselben Wegen zur Berechnung ausgehend, das im groſsen und kleinen Hirn circulirende Blut dem vierten

*) *Marc. Malpighi* de fabric. cerebri p. 6. in *Manget.* Biblioth. anat.

**) *Herm. Boerhaave* praelect. acad. t. 2. adv. 239. — *Keil* secret. anim. p. 164. — *Haller* elem. physiol. t. 4. p. 140.

Theile der ganzen Blutmaſſe des Körpers gleich. Dieſe Correction rührt davon her, daſs nicht alles Blut der Carotiden und Wirbelarterien zum Gehirn gelangt, indem ein Theil desſelben von der art. carotis externa aufgenommen wird, zur harten Hirnhaut, zu den Sinnesorganen gelangt, und in Aeſte der Wirbelſchlagadern ſtrömt.

Wer mit den Anfangsgründen der Mathematik vertraut iſt, wird ſogleich die Unrichtigkeit dieſer Berechnung einſehen. Nach den *Hallerſchen* Dimenſionen verhalten ſich die gemeinſchaftlichen Mündungen der Carotiden und Wirbelarterien, äqual dem Quadrat ihres Durchmeſſers, zu den Mündungen der Schlüſſelbeinarterien und dem Stamme der herabſteigenden Aorta, wie 1300: 2559. Die kleinere Zahl iſt aber offenbar mehr als die Hälfte der anderen. Die in die Carotiden und Wirbelarterien gelangende Blutmaſſe betrüge alſo nicht bloſs mehr als ein Drittheil, ſondern mehr als die Hälfte des im ganzen Körper vorhandenen Blutes; und wenn man auch das abzieht, was ſich auſserhalb des Schädels verbreitet, ſo beſitzt das Gehirn doch noch mehr als ein Drittheil der ganzen Blutmaſſe.

Läſst ſich übrigens die Quantität des Blutes in den verſchiedenen Eingeweiden durch Be-

rechnung der Mündungen ihrer Schlagadern mit Sicherheit angeben? Um die Blutmaſſe, welche ein Theil erhält, richtig beſtimmen zu können, müſste man nicht bloſs die Mündung der Arterien, ſondern auch ihren ganzen Inhalt, die ſpecifiſche Schnelligkeit des Bluts eines jeden Theils kennen und vergleichen. Hydrauliſche Geſetze lehren uns, daſs die in einem gegebenen Zeitraume durch gleich weite Mündungen und gleich weite Röhren ſtrömenden Flüſſigkeitsmaſſen dennoch, bey übrigens gleichen Umſtänden, variiren, wenn bloſs die Geſchwindigkeit ihres Laufs verſchieden iſt. Der Satz: daſs die durch die Arterien ſtrömende Blutmaſſe in geradem Verhältniſs zu ihren Mündungen ſtehe, iſt alſo falſch *).

Wollte man auch dieſen Fehler berichtigen, ſo wäre man dadurch noch nicht der Wahrheit viel näher gekommen, da noch andere Berichtigungen rückſtändig ſind. Die Mündung der Carotiden und Wirbelarterien darf nicht, wie man gethan hat, mit der des bloſsen Stammes der herabſteigenden Aorta verglichen werden, ſondern mit den Mündungen aller aus letzterer entſpringenden Arterien, da man ein Verhältniſs zwiſchen dem Blute des Gehirns und dem des ganzen

*) Vergl. *Ambr. Marherr* praelect. in *Herm. Boerhaav.* inſtit. med. t. 2. p. 240.

übrigen Körpers, und nicht bloſs zwiſchen dem Blute jenes Eingeweides und dem der Aorta aufſtellen will. Denn da die Summe aller Oeffnungen jener Aeſte gröſser iſt, als die Oeffnung des Hauptſtamms nebſt den beyden Schlüſſelbeinarterien: ſo müſſen auch die Oeffnungen der Carotiden und Wirbelarterien, in Bezug auf die Summe der Mündungen der aus letzteren entſpringenden Aeſte, von geringerer Capacität ſeyn, als ſie, bey übrigens gleichen Bedingungen, in Vergleich auf die Oeffnungen der aus der abſteigenden Aorta und den Schlüſſelbeinarterien abgehenden Aeſte ſeyn können. Abgeſehen von der ſtreitigen Baſis der ganzen Berechnung, iſt man zu dem Schluſſe berechtigt, daſs die Quantität von Blut in den Carotiden und Wirbelarterien in Verhältniſs zu der des ganzen übrigen Körpers bey weiten nicht ſo beträchtlich ſey, als nach der Angabe jener groſsen Männer.

Ich übergehe viele andere Veranlaſſungen, welche die Quantität des zum Gehirn ſtrömenden Bluts beſchränken, nähmlich: den Widerſtand, den dasſelbe beym Heraufſteigen in den Carotiden und Vertebralarterien gegen die Geſetze ſeiner Schwerkraft überwinden muſs; die vielfachen Krümmungen, welche ſeinen Lauf aufhalten; die Blutbehälter, welche die Hirnvenen ſo mächtig erweitern und den

ſchnellern Fortlauf des Bluts behindern u. ſ. w. Weil ſich der lange Blutbehälter nach hinten öffnet, die meiſten Venen, welche ſich in ihn ergieſsen, mit ihren Mündungen von hinten nach vorn gerichtet ſind: ſo wird theils der Rücklauf des Bluts aus dem Gehirne, theils zu beträchtliches Zuſtrömen von neuem Blute in dasſelbe beſchränkt.

Das Gehirn beſitzt, als Folge ſeiner ſpecifiſchen Lebenskraft, auſser den ununterbrochenen, von der Thätigkeit der Lungen und des Herzens herrührenden Bewegungen, noch eine eigene Bewegbarkeit. Dieſe unſichtbare Thätigkeit, die ſich wegen der weichen und breyartigen Beſchaffenheit der Hirnmaſſe äuſserlich nicht zu erkennen geben kann, unterhält zwiſchen allen Theilen des Gehirns die gehörige Cohäſion, nähert und entfernt dieſelben mittelſt unmerklicher Schwingungen; beſtimmt den Tonus, die Conſiſtenz, die Härte, wie es die Structur und die Functionen dieſes Organs erheiſchen. Sie facht beym Menſchen im geſunden Zuſtande ſchwache, nicht wahrnehmbare Bewegungen an, die im kranken Körper hingegen äuſserſt ſtark, oftmals unverkennbar ſind.

Ein junger, robuſter Verbrecher wollte ſeiner Todesſtrafe zuvorkommen, ſprang in ſeinem Gefängniſs funfzehn Fuſs weit und rannte, mit geſenktem Kopfe und rücklings geſchlagenen

Händen, die Hirnſchale mit aller Gewalt gegen eine Mauer. Er fiel, ohne im mindeſten noch ein Wort oder einen Laut von ſich zu geben, todt zur Erde. *Littre* öffnete ihn ſogleich, fand aber bloſs, daſs das Gehirn nicht, wie es eigentlich ſeyn ſollte, die ganze Schädelhöhle ausfüllte, und daſs das groſse und kleine Hirn, ſowie das verlängerte Hirnmark härter, dichter und compacter waren *). Aehnliches Zuſammenſchrumpfen des Gehirns mit vermehrter Härte desſelben habe ich bey einem Wahnſinnigen beobachtet, der ſich während eines Anfalls aus einem Fenſter im zweyten Stockwerke eines ſehr hohen Hauſes geſtürzt hatte, und nach wenigen Stunden convulſiviſch ſtarb, ohne daſs man äuſserlich die mindeſte Verletzung an ihm wahrnahm **). *Lorry* gab einem Hunde einen derben Schlag auf den Kopf: dieſer fiel ſogleich todt nieder. Alſobald öffnete man ſeinen Schädel, fand aber bloſs, daſs die vorderen Lappen des Gehirns etwas

*) Mém. de l'Acad. des Scienc. ann. 1705. p. 54.

**) Dieſe Beobachtung findet man in meiner kurzen Ueberſicht der Krankheiten, die im zweyten und dritten Jahre der Republik (1794. 95.) unter der italieniſchen Armee geherrſcht haben, und einen Auszug davon in Nr. 27. des 5ten Theils des recueil périodique de la Société de Paris.

herabgesunken waren und weniger Raum ausfüllten *). Unmöglich kann man in diesen Fällen die Wirkungen eines krampfhaften Zusammenziehens des Gehirns verkennen, da sich dieselben schon durch den leeren Raum zwischen der obern Fläche dieses Eingeweides und der innern Schädelfläche zu erkennen geben.

Die Aerzte haben schon seit langen Zeiten den Grund mancher heftigen Kopfbeschwerden krampfhaften oder convulsivischen Bewegungen des Gehirns und der Anfänge der Nerven zugeschrieben. Hierher gehören die Arten von Apoplexie und Sopor, von denen man nach dem Tode keine deutliche Spuren ihrer Veranlassungen findet. *Hippokrates* wusste sehr gut, dass Schlagfluss von einem krampfhaften Leiden der Gehirnorgane, und von einer convulsivischen Bewegung in den an der Basis dieses Eingeweides liegenden Theilen, als Folge davon, herrühren könne: cerebrum convellitur, aut aliqua illus particula. Nach seiner Meinung bringt Krampf Apoplexie zu Wege, wenn die Convulsionen das Gehirn afficiren und darauf beschränkt bleiben, Epilepsie hingegen, wenn sie sich über den ganzen Körper ver-

*) *Lorry* second. Mém. sur les mouvem. du cerveau, in Mém. des Savans étrang. t. 3.

breiten *). *Stahl* hielt letzteres für die gewöhnlichste Ursache der Epilepsie junger Leute, wovon sie zuweilen durch ein Fieber befreyet würden **). Hierher gehört die Geschichte jenes Greises, der plötzlich von einer fürchterlichen Apoplexie befallen wurde, und kalt und todt zur Erde fiel. Man öffnete ihn, und da man keine materielle Todesursache im Kopfe vorfand, so mußte wahrscheinlich ein vorübergehender Krampf des Gehirns seinen Tod veranlaßt haben. Die Gefäße der harten Hirnhaut waren nicht ungewöhnlich voll Blut; es war kein Extravasat, keine Entzündung vorhanden, das große Hirn, das kleine Hirn, das verlängerte Hirnmark waren von natürlicher Consistenz und Härte. Der Grund der Krankheit war mit dem Leben verschwunden ***).

Morgagni führt sehr viele Beyspiele apoplektisch Gestorbener an, in deren Leichen man keine Veranlassungen ihres Todes vorfand. Ein unbedeutender Reitz, z. B. ein wenig seröse Materie, könne durch Erregung eines Krampfes

*) *Hippocrates* de glandul; *Cornar.* n. 9. — *Prosp. Martian* in *Hippocr.* aphor. Rom. 1617. p. 50.

**) *Stahl* theor. med. vera; de defect. mot. edit. Halae 1708. 4. p. 923.

***) *Th. Willis* de morb. convulf. in oper. omn. t. 2.

im Gehirn Schlagflufs veranlaffen *). *Thiéry* fand an funfzehn Menfchen, die in einem Alter von fechszig bis achtzig Jahren geftorben waren, die Gefäfse des Gehirns verftopft, die Blutbehälter durch polypöfe Verhärtungen erweitert, die Ventrikel mit einer feröfen Materie angefüllt, und alle Zeichen, die man bey apoplektifch Geftorbenen beobachtet, wiewohl jene fämmtlich nicht am Schlagflufs geftorben waren. Darauf verglich er obige pathologifche Erfcheinungen mit denen, die er an Perfonen, welche an wahrer Apoplexie geftorben waren, vorfand. Bey letzteren nahm er aber nur unbedeutend verftopfte Gefäfse wahr, aber keine Spuren von Extravafaten oder fonftigen Abnormitäten im Gehirn **).

Auch Verfuche mit lebenden Thieren haben das beftätigt, was uns Beobachtungen bereits gelehrt hatten. *Schlichting* ftiefs einem Hunde ein Stilet ins Gehirn, wodurch convulfivifche Bewegungen im ganzen Körper entftanden. Mittelft eines Fingers, den er in die Wunde fteckte, fühlte er Pulfationen, die den Convulfionen entfprachen; fo dafs fie aufhörten, wenn

*) *Morgagni* de fedib. et cauf. morb.; epift. 1. n. 3. ep. 2. n. 9. ep. 4. n. 4. und 9. ep 15. n. 9.

**) *Thiéry* obferv. de medec. — *Schroeder* opufc. med. t. 2. p. 348.

die Zuckungen nachliefsen, und fich wieder einftellten, wenn die Convulfionen antraten. Mit jeder Pulfation fchien das Gehirn härter zu werden, beynahe wie das Herz bey feinem Zufammenziehen und Erweitern. Mehrere Wundärzte beftätigen aus Erfahrung jene Thatfache, und glauben, dafs fich das Gehirn abwechfelnd zufammenziehe und erweitere, dafs diefes aber nicht von einer äufsern Urfache herrühre, fondern in ihm felbft feinen Grund habe *).

Im erften Kapitel diefer dritten Abtheilung (Seit. 128 u. fg.) habe ich bereits einige Hauptrefultate aus den in Betreff der Empfindlichkeit des Gehirns angeftellten Verfuchen angeführt. Aus den vielfachen und forgfältigen Bemühungen von *Wepfer*, *Bagliv*, *Fontana*, *Laghi*, *Fabbri*, *le Cat*, *Girard*, *Schlichting*, *Rouhaut*, *Lorry* und allen Schülern *Haller's* ergab fich, dafs man das Gehirn ohne Gefahr reitzen, drücken, felbft verwunden, dafs man einem Thiere eine beträchtliche Quantität Hirn

*) *Schlichting* Diff. de mot. cerebri in den Mém. des Savans étrang. t. 1. p. 120. — *Lorry* mifst mit Unrecht, geblendet durch feine Vorurtheile gegen das Empfindungsvermögen des Gehirns, die von *Schlichting* beobachteten Pulfationen dem Eindruck des Bluts zu. Mém. des Savans étrang. t. 3. p. 377.

wegnehmen könne, ohne dafs es Zeichen von Schmerz von ſich gäbe. *Laghi*, *le Cat*, *Lorry* haben beobachtet, dafs das Gehirn ein ziemlich ſtarkes Zuſammendrücken, z. B. von einem halben Zoll, ohne üble Zufälle ertragen könne *). Alles dieſes beſtätigen die zu Anfang dieſes Kapitels angeführten mediciniſchen Beobachtungen, Leichenunterſuchungen und Viviſectionen.

Wiewohl Verletzungen der äufsern Oberfläche des Gehirns und der Rindenſubſtanz gar nicht gefährlich ſind, ſo verhält es ſich doch ganz anders mit ſeiner unteren Fläche und der Markſubſtanz. Letztere kann man, wie Verſuche erwieſen haben, nicht verletzen, ohne convulſiviſche Bewegungen und Schmerzen zu veranlaſſen. Wenn ein ſehr unbedeutender Reitz etwas tief ins Gehirn, bis ins corpus calloſum, in die Sehehügel, die Commiſſuren, die Schenkel, ins kleine Hirn, ins verlängerte Hirnmark, und in andere an der Baſis des Gehirns liegende Theile dringt: ſo wird das Thier unruhig, ängſtlich, geräth in Convulſionen, wird an einigen Gliedern lahm und ſtirbt ſelbſt oftmals. Ich bemerke indefs mit *Lorry* und *Vicq-d'Azyr*, dafs dieſes nur vom

*) *Laghi* epiſt. ad Jac. *Beccari*. Bologn. 1757. fol. — *le Cat* im erw. W. — *Lorry's* ang. Abh. in Mém. des Sav. étrang. t. 3. part. 2.

Gehirn des Menfchen und der vierfüfsigen Säugethiere gilt *). Fifchen und Vögeln kann man ohne nachtheilige Folgen die erwähnten Theile allmählich wegfchneiden. Ihnen darf man, ohne dem Leben und den thierifchen Functionen zu fchaden, die oberflächlichen Theile des Gehirns drücken, zerftören, zerreiben und in Brey verwandeln.

Die oben erwähnten mancherley Veränderungen des Gehirns bey geftörter Thätigkeit der Sinnesempfindungen beweifen zur Genüge, dafs es ein fehr wichtiges Organ des fenfibeln Syftems, aber nicht das einzig fenfible Organ fey, wie man insgemein behauptet. Man könnte eben fo gut den Magen für das Hauptorgan des fenfibeln Syftems geltend machen. Aber weder der Magen, noch das Gehirn find für fich allein thätig; fie äufsern unaufhörlich beyderfeitig ihre Thätigkeit beym Mechanism der Empfindungen. Im übrigen ift der Zuftand des Gehirns in der Leiche und nach Krankheiten höchft unzuverläffig. Der fcharffinnige *Baillou* fagt daher fehr geiftreich: ac fi cum anima mortis occafio evolaffet **).

*) *Lorry* in der erw. Abh. — *Vicq-d'Azyr* Mém. de l'Acad. des Scienc. — Encyclop. méthod. art. *Anat.* part. *Médec.* t. 2. p. 593.

**) *Ballonii* confil. med. 71. part. 3.

Für einen Hauptbeweis des Satzes: daſs alle Empfindungen der Seele ausſchlieſslich vom Gehirn abhängig ſeyen, gibt man hin und wieder die noch unverändert fortdaurenden oder ſich erneuernden Empfindungen in längſt verlorenen Theilen aus. Wie wunderbar und wie auffallend dieſe Thatſache auch ſeyn mag, ſo iſt ſie doch bloſs eine Aeuſserung des Gedächtniſſes. Man müſste dann aber erſt beweiſen, daſs das Gedächtniſs ausſchlieſslich im Gehirn ſeinen Sitz habe, daſs es ſich nie ohne Vermittlung desſelben manifeſtire, und daſs alle Vorgänge des Gedächtniſſes weſentlich an die Beſchaffenheit des Gehirns gebunden ſeyen. Somit nimmt man aber etwas als erwieſen an, was erſt zu erweiſen iſt, weil man dem Gehirne das ausſchlieſsliche Vorrecht eines Sitzes des Gedächtniſſes nicht beylegen kann, ohne in dasſelbe gleichzeitig den Sitz der Seele, als dem einzigen Princip jener Verſtandesoperation, zu legen. Wäre es erwieſen, daſs die Seele im ganzen ſenſibeln Syſteme thätig ſey, ſo müſste man ebenfalls auch die Mitwirkung dieſes ganzen Syſtems beym Mechanismus des Gedächtniſſes annehmen. Das Syſtem der Senſibilität beſteht aber fort, wenn gleich ein Theil ſich von ihm getrennt hat. Die Seele wird daher in einem von ihrem Körper getrennten Theile Schmerzen empfinden können, weil

ihr das Gedächtnifs, durch Rückerinnerung der vormaligen Empfindungen diefes Theils, alle Zuftände, folglich auch den vormaligen Sitz derfelben, zurückrufen mufs.

Man mufs in der That über folche Erfcheinungen des Empfindungsvermögens erftaunen, dafs z. B. Menfchen, die fchon vor fehr langer Zeit ihre Beine verloren hatten, in der feften Ueberzeugung diefelben noch zu befitzen, auf fie treten und gehen wollten, und erft durch das Umfallen an die Täufchungen ihrer Einbildungskraft erinnert wurden *). So wie wir aber durch analoge Thatfachen jene Erfcheinungen beffer einfehen lernen, und durch die Sinne beftändig ähnliche wunderbare Erfcheinungen bekommen, die uns allein fchon wegen ihres alltäglichen Vorkommens weniger befremden: fo verfchwindet auch das Wundervolle jener obigen Phänomene. Warum befremden uns taubgewordene Menfchen nicht, die deffen ungeachtet fehr richtige Vorftellungen von Tönen und Harmonie behalten; warum Blindgewordene nicht, die richtige Begriffe von Licht und von Farben beybehalten, u. f. w.?

Nachdem ich alle Veränderungen, welche Reitzungen, krankhafte Zerrüttungen, Ver-

*) Fabr. Hildan. obferv. chir. cent. 3. obf. 14. 15.

wundungen des Gehirns nach Beobachtungen und Verſuchen in der thieriſchen Maſchine hervorbringen können, angeführt habe: muſs ich gegenwärtig die Weſenheit der geſammten Functionen des Gehirns unterſuchen, um daraus allgemeine Folgerungen in Betreff des Mechanismus derſelben abzuleiten.

Das Gehirn ſteht erſtlich deutlicher als alle übrigen Organe zweyen Claſſen von Functionen vor; die erſte Claſſe beziehet ſich auf das Gehirn ſelbſt; die zweyte auf den übrigen Körper.

Letztere erheiſchen eine freye Wechſelwirkung zwiſchen dem Gehirn und den Theilen, die von ihm Nerven erhalten, wodurch wechſelſeitiges Einwirken und Rückwirken des Gehirns auf den ganzen Körper, und umgekehrt, unterhalten wird. Erſtere gehen in ſeinem Innerſten vor, und hängen von der unmittelbaren oder mittelbaren Wirkung ſeiner eigenen Thätigkeit ab.

In Rückſicht der ganzen thieriſchen Maſchine beziehen ſich die Functionen des Gehirns entweder auf die Empfindung der Organe, oder auf die Bewegung der Muskeln. Beydes geſchiehet mittelſt der in die empfindungs- und bewegungsfähigen Theile ſich verbreitenden Nerven; denn durch Unterbindung oder Durchſchneidung derſelben wird das Bewegungs- und Empfindungsvermögen in den Theilen,

worin ſie ſich verbreiteten, aufgehoben. Das Empfindungsvermögen beruhet nicht einzig und allein im Gehirne, wie ich auch bereits erwähnt habe; es iſt nicht bloſs in einem einzigen Organe vorhanden und concentrirt, ſondern über den ganzen Körper verbreitet, und in alle Theile desſelben ausgegoſſen. Damit es aber in gehöriger Kraft bleibe, muſs es durchs Gehirn belebt werden, und in enger und ununterbrochener Beziehung mit demſelben bleiben. Sobald das Centralorgan des Empfindungsvermögens bedeutend leidet, hört immer die Thätigkeit der Sinnesorgane auf, oder geht fehlerhaft vor ſich. Es verlor Jemand durch einen heftigen Schlag einen beträchtlichen Theil der Hirnſchale, und bloſse Berührung des Gehirns mit einem Finger brachte in ihm eine Empfindung zu Wege, als wenn tauſend Lichter vor ſeinen Augen ſtänden *).

Eben ſo anerkannt nothwendig iſt das Gehirn für die Bewegung der Muskeln, wie Lähmungen, die durch künſtliche oder krankhafte Verletzungen jenes Eingeweides hervorgebracht wurden, einleuchtend darthun. Ich habe bereits viele Beobachtungen der Art angeführt, und will dieſen Gegenſtand mit der

*) Hiſt. de l'acad. des Scienc. ann. 1700. — *Herm. Boerhaave* praelect. cum not. *Halleri* p. 284.

Anführung zweyer Thatſachen beſchlieſsen, welche den Einfluſs der Functionen des Gehirns auf die Aeuſserung der Bewegung und der Empfindung erläutern.

Riolan beobachtete an einem Kranken heftige Kopfſchmerzen, welche nach und nach Verluſt des Sehens, Unvermögen den Harn zu halten und die Beine zu bewegen, zuletzt allgemeine Lähmung und tödtliche Apoplexie herbeyführten *). *Valſalva* erwähnt auch einer Frau, die durch ſtarke Kopfſchmerzen blind und an einem Arme lahm wurde, ſo wie aber jene Schmerzen nachlieſsen, wieder ſehen und ihren Arm bewegen konnte **).

Ich könnte hier über die Art und Weiſe des Wechſelverhältniſſes des Gehirns mit allen Theilen des thieriſchen Körpers, wodurch dasſelbe die in einigen Theilen hervorgebrachten Eindrücke aufnimmt, andere Theile wiederum zur Bewegung anfacht, muthmaſsliche Theorien aufſtellen. Dieſes ſind für uns aber undurchdringliche Geheimniſſe, und es mag genügen zu wiſſen, daſs ſie wirklich vorhanden ſind.

*) *Riolan.* Anthropograph. t. 2. cap. 25. — *Wepfer* obſervat. anat. ex cadav. apoplect. p. 358.

**) *Morgagni* epiſtol. anatom. Nr. 18. p. 4. — *Valſalva* t. 2. p. 510.

Ohne Zweifel steht die Thätigkeit des Gehirns mit der Nutrition belebter Theile in gewisser Beziehung, weil dieselben mager und atrophisch werden, wenn die Gemeinschaft ihrer Nerven mit dem Gehirn durch Unterbindung oder Zerschneidung aufgehoben wird. *Bartholin* beobachtete zuerst ein versteinertes Gehirn und versichert, dass das Thier, dem es angehörte, bey seinen Lebzeiten kraftlos und mager wurde *).

Blumenbach ist der Meinung, dass das Gehirn bey der Wärmeerzeugung nicht unthätig sey, und dass dessen Thätigkeit in jeder Thiergattung zur Erhaltung des nöthigen Wärmegrades beytrage. Er bewährt seine Theorie an Schildkröten, deren kaum fühlbare Wärme bey weiten mehr ihrem äusserst winzigen Gehirn entspreche, als dem arteriellen Blute, worin übrigens Stoff genug zu einer grössern Wärmebereitung vorhanden sey; ferner an warmblütigen Thieren, die den ganzen Winter hindurch im tiefen Schlafe liegen, deren Wärme in dem Maasse geringer erscheint, als die Functionen des Gehirns abnehmen. Zu Gunsten seiner Theorie führt er noch die veränderliche Zunahme der Temperatur bey lebhaften Gemüths-

*) *Th. Bartholin.* Centur. anatom. histor. 91.

**) *Jo. Fr. Blumenbach* specim. physiol. compar. int. anim. calid. et frig. sanguin. pag. 22 und fg. *Roederer*, *Wrisberg*.

affecten, und bey vielen anderen phyfifchen oder moralifchen Zuftänden an, die aufs Gehirn wirken und deffen Thätigkeit erhöhen.

Aber zu Folge eines höheren, allgemeineren Gefetzes fteht der belebte Thierkörper unter den Kräften des Gehirns, welche deffen Theile ordnen, verknüpfen und zu einem gemeinfchaftlichen Syftem verketten. Der Hebel, der Knoten, das Triebrad diefer Wechfelwirkung befindet fich im Gehirne, als dem Centrum der Vitalität, worauf fich alle inneren und äufseren Eindrücke beziehen. Beftehen die kaltblütigen Thiere aus Organen, die fehr wenig von einander abhängen; können fie in Theile zerfchnitten werden, die für fich fortleben, fich zufammenziehen und noch lange Zeit nach ihrer Trennung vom ganzen Körper fich bewegen; unterfcheiden fie fich dadurch von warmblütigen Thieren: fo ift der Grund davon in einer einfachern, gleichförmigern Structur der Organe bey kaltblütigen Thieren zu fuchen, deren Thätigkeit nicht fo unbedingt vom Einflufs einiger allgemeiner Centralorgane bedingt wird, wie es bey den warmblütigen Thieren der Fall ift. Da nun das Gehirn der kaltblütigen Thiere nach *Baco's*, *Sömmerring's* und *Blumenbach's* *) netten

*) *Bacon.* hiftor. vit. et mortis. can. 4. — *Sömmerring* Diff. de bafi enceph. — *Blumenbach* fpecim. phyfiol. compar. — *Ejusd.* inftit. phyfiol.

Beobachtungen in Vergleich zu dem warmblütiger Thiere unbedeutend ist, so können von ihm nur schwache Aeusserungen auf das übrige Nervensystem sich ausbreiten. Hier verdient *Alex. Monro's* *) geistreiche Unterscheidung einer zwiefachen Kraft und Thätigkeit in den Nerven erwähnt zu werden. Die eine verdankten sie dem Gehirne: sie herrsche in den warmblütigen Thieren vor; die andere hingegen gehöre den Nerven eigenthümlich an, und schlage in kaltblütigen Thieren vor.

Eine höchstschwierige Aufgabe ist die richtige Würdigung der dem Gehirn eigenthümlichen Functionen. Sie gehört zu den höchsten Aufgaben der Philosophie. Noch nie ist es uns geglückt, diejenigen Verstandesoperationen zu bestimmen, welche mit irgend einer merklichen Beschaffenheit des Gehirns zusammenfallen, und wahrscheinlich werden wir auch nie dahin gelangen. Wir wissen indessen, dass dasselbe bey der Aufnahme von Sinnesempfindungen sich thätig zeigt, dass es über dieselben eben so thätig nachdenkt, um das Aufmerken, das Nachdenken, das Anschauen, das Rückerinnern, die Einbildungskraft und alle Verstandesoperationen hervorzu-

*) *Alex. Monro* on the nerv. system. p. 27. 33. 35.

bringen. Die hierher gehörigen Functionen gehen nicht ohne alle Mitwirkung äufserer Organe vor ſich, weil nichts zum Verſtande gelangt, was nicht ſchon vorher die Sinne afficirt hatte. Nihil eſt in intellectu, quod non prius fuerit in ſenſu. Aber die dem Gehirne durch unſere Organe mitgetheilten Eindrücke liefern den Stoff zu verſchiedenen Operationen, welche dasſelbe befähigen, jene aufzuſammeln, feſtzuhalten, zuſammenzuſtellen, und neue Verbindungen daraus zu bilden.

Obgleich das Empfindungsvermögen, für die Erhaltung jedes lebenden Theils bedacht, nicht auf beſtimmte organiſche Syſteme ausſchlieſslich beſchränkt iſt, und eigentlich kein alleiniges und unveränderliches Centrum beſitzt: ſo müſſen dennoch die von verſchiedenen ſenſibeln Theilen zu uns gelangenden Empfindungen zuſammenfallen, um in einem allgemeinen Vereinigungspuncte, *Senſorium commune*, geſammelt, verglichen zu werden, woraus das Auffaſſen oder Bewuſstwerden derſelben hervorgeht. Welchem Theile des Gehirns dieſes Prärogativ gebühre, iſt noch nicht entſchieden. Triftige Gründe ſprechen dafür, daſs das kleine Hirn und das Rückenmark bedeutende Anſprüche darauf machen können; wiewohl eben ſo wichtige Gründe vermuthen

laſſen, daſs dieſes Vermögen nicht allein auf ſie beſchränkt ſey *).

Man hat die Zirbeldrüſe, das Corpus calloſum, verſchiedene Erhabenheiten des Gehirns, die Hirnventrikel und deren wäſſerigen Dunſt für den Sitz der Seele gehalten. Heut zu Tage nimmt man alle dieſe irrigen Hypotheſen nicht mehr in Schutz, da man weiſs, daſs das Leben ſelbſt nach Verletzung oder völliger Zerſtörung der erwähnten Theile noch fortdauern kann. Erſt *Boerhaave* ging bis zur Vereinigung aller Nervenanfänge herauf, und verlegte mit Recht den Sitz des allgemeinen Senſoriums dahin, wo

*) Die Behauptung, daſs das *Senſorium commune*, das gemeinſame Princip der Empfindung und des Lebens, in einem andern Theile, als dem Gehirn, beruhen müſſe, läſst ſich nicht befriedigend widerlegen. *Redi*, *Bartholin*, *du Verney*, welche Gehirne verſteinert, *du Verney* und *Liſter*, wie in einen Brey verwandelt, *Mery*, *Wepfer*, *Redi*, welche reife Kinder und Thiere eine Zeit lang ohne Gehirn fortleben ſahen, und die beobachtete völlige Unempfindlichkeit eines beträchtlichen Theils des Gehirns; Alles dieſes ſpricht nicht dafür, daſs im Gehirne das *Senſorium commune*, der ausſchlieſsliche Quell der Empfindung und der wahre Sitz der Seele ſey. Vergl. Mém. de l'Acad. des Scienc. — *Bartholin* hiſtor. anat. — *Redi* oper. — *Sömmerring* de baſi enceph. — *Ebenderſ.* vom Baue des menſchl. Körpers. Th. 5.

die Rindensubstanz aufhört, und die Marksubstanz ihren Anfang nimmt *).

Erwägt man, daſs diejenigen Organe die sensibelsten sind, deren Hauptnerv am vollkommensten mit seinem ganzen System sympathisirt, daſs dieſs eine Hauptbedingung zur Thätigkeit der Sinne ist, und daſs die Stelle, wo das groſse und kleine Hirn zur Bildung des Anfangs des Rückenmarks zusammentreten, einen Mittelpunct abgibt, worin alle Sympathien, die einen Nerven an sein System binden, zusammenfallen; überlegt man ferner, daſs das Empfindungsvermögen im ganzen Körper durch Alles dasjenige geschwächt oder völlig aufgehoben wird, was auf den Ursprung der Nerven geradezu einwirkt, und daſs diejenigen Theile unempfindlich werden, wo jener Zusammenhang aufgehoben wurde; bedenkt man endlich, daſs Verletzungen der Nervenanfänge plötzlich den Tod herbeyführen, oder daſs Verletzungen desto gefährlicher sind, je mehr sie solche Theile betreffen, die dem Ursprung der Nerven näher liegen: so kann man nicht umhin zu schlieſsen, daſs vorzugsweise im Vereinigungspuncte der Hirnsubstanzen das Vermögen Empfindungen aufzunehmen, festzuhalten und ihnen durch vermittelnde Thätigkeiten einen allgemeinen Vereinigungspunct anzuweisen, beruhe.

*) *Herm. Boerhaave* praelect. academ. t. 4. p. 450. — *Ejusd.* praelect. de morb. nerv. t. 2. p. 492.

Sechstes Kapitel.

Wirkung des Gehirns auf die Organe der Brust, des Unterleibes, des Beckens und auf die Extremitäten; Rückwirkung dieser Theile aufs Gehirn; Ursachen, die die Thätigkeit des Gehirns erhöhen oder vermindern; Krankheiten des Gehirns u. s. w.

Dafs das Gehirn und seine Ausstrahlungen, wo nicht den einzigen, doch den vorzüglichsten Mittelpunct der Empfindungen bilden, und dafs das Vermögen letztere zu sammeln und festzuhalten den Sitz der Seele ins Gehirn verlegt, befriedigt noch nicht. Es mufs erst noch erwiesen werden, dafs die genannten Organe mittelst ihrer Functionen mit der ganzen Maschine zusammenstimmen, dafs beyde unaufhörlich auf einander einwirken, dafs sie in bestimmten und sich schnell verbreitenden Wechselverhältnissen gegen einander stehen, dafs sie auf das Genaueste mit einander verkettet sind, und dafs die in der Schädelhöhle wohnende Lebensthätigkeit oftmals ihre beschränkende Herrschaft auf die in den übrigen Höhlen befindlichen Organe äufsert. Jedes Organ besitzt eine besondere Sensibilität, ein eigenthümliches Empfindungsvermögen; jeder organische Theil steht mit allen übrigen in naher oder entfernter Beziehung, wodurch sie sämmt-

lich zu Einer Beſtimmung verſchmolzen ſind, und alle Organe wirken durch verſchiedenartige gemeinſame Mittel zur Einheit des Lebens. Daher *Hippokrates* berühmter Ausdruck: *conſenſus unus, conſpiratio una, conſentientia omnia; Alles flieſst, Alles ſtimmt, Alles wirkt im Organismus zuſammen und in einander.* Deſshalb dachte er ſich den menſchlichen Körper als eine unendliche Reihe von Organen, die in einem Kreiſe von Vorgängen und Erſcheinungen verſchlungen ſeyen, worin man weder Anfang noch Ende bemerken könne. *Mihi quidem videtur principium corporis nullum eſſe, ſed omnia ſimiliter principium, et omnia finis* *).

Da alle Theile des thieriſchen Körpers auf das Vollkommenſte einander untergeordnet ſind; da ein Hauptcentrum exiſtirt, worin die Empfindungen aller Theile zuſammenflieſsen; da es erwieſen iſt, daſs jenes Centrum im Gehirn liegt, und dieſes mit den Organen der übrigen Höhlen verſchiedene Syſteme bildet, deren Kräfte, in ſtetem Gegenſatz mit einander begriffen, den Kreis bilden, worin alle Lebensbewegungen vorgehen: ſo kann man auch ohne Mühe den mächtigen Einfluſs der verſchiedenen Syſteme auf einander beſtimmen.

*) *Hippocrates* de aliment. cap. 1.; de locis in homine cap. 1.

Lacaze hat nach *van Helmont's* Ideen die Wechſelwirkung des Gehirns mit den übrigen Organen, insbeſondre mit dem Zwerchmuskel, ſehr ſchön angegeben, in wie fern dieſelben nur durch gleich groſse Kräfte, durch gehörige Wechſelthätigkeit ſo innig mit einander verknüpft werden, wie es ihre gegenſeitigen Functionen erheiſchen *).

Die Symptome vieler Krankheiten äuſsern ſich in der Bruſt, wiewohl die Anatomie das Urſächliche derſelben im Schädel nachweiſet. *Veſal* **) erwähnt eines kleinen hirnwaſſerſüchtigen Mädchens, das bey jedesmaliger unbedeutenden Bewegung ſeines Kopfs von heftigem Huſten mit Schwerathmen ergriffen wurde. *Willis* ***) ſtellte an einigen Perſonen über die beſchränkte Reſpiration bey gewiſſen Stellungen Beobachtungen an, und ſuchte den Grund davon, wiewohl ſehr unbefriedigend, in der ſcharfen Feuchtigkeit der Hirnventrikel, aus welchen dieſelbe bey zurückgebogenem Kopfe auf den Urſprung der Lungennerven flöſſe. — *Bonnet* †) verfolgte die *Willis'ſche* Theorie weiter, und beobachtete ebenfalls, daſs Kranke,

*) *Lacaze* idée de l'homme. phyſ. et moral.

**) *Veſal.* de corporis human. fabr. Lib. 1. cap. 5.

***) *Willis* de reſpiratione in Oper. omn.

†) *Bonnet* ſepulchret. ſ. anat. pract. t. 1. lib. 1. ſect. 16.

welche am convulſiviſchen Aſthma leiden, den Kopf in die Höhe richten müſſen, um etwas freyer Athem zu ſchöpfen. Beym Bücken reſpiriren ſie beſchwerlicher und keichend. Daraus lieſse ſich muthmaſsen, daſs die Krankheit ihren Sitz am Urſprunge der Nerven habe. *Morgagni* erwähnt zweyer Beobachtungen, wovon die eine ſein Lehrer *Valſalva*, die andere er ſelbſt gemacht hatte, welche die Wirkung des Kopfs auf die Bruſt augenſcheinlich erweiſen. Es ſtarben zwey Menſchen an einer Krankheit, wo die Lungen geradezu afficirt ſchienen, bey denen man aber bloſs im Gehirne krankhafte Veränderungen auffand *). — Wie ſehr vermögen Anſtrengungen des Geiſtes, tiefes Nachdenken, lebhafte Gemüthsaffecte, als Furcht, Schrecken, Traurigkeit, Freude den Reſpirationsproceſs zu ſtören und zu verändern. Im übrigen leidet es keinen Zweifel, daſs das Gehirn und die dazu gehörigen Theile auf den Gemüthszuſtand ſehr groſsen Einfluſs haben.

So wie nun die Organe des Kopfs auf die der Bruſt einwirken, ſo äuſsern auch letztere auf erſtere gleich groſse Gewalt. Die ununterbrochenen Bewegungen der Lungen bringen im Gehirn ähnliche zu Wege, ſo daſs letzteres bey jeder

*) *Morgagni* de ſedib. et cauſ. morb. lib. 2. epiſt. 15.

Exſpiration ſich erhebt, bey jeder Inſpiration herabſinkt. Dieſe leicht wahrnehmbare Wechſelwirkung dauert ſo lange fort, als das Thier lebt, und iſt in der von der Bruſt zum Gehirn gelangenden Blutmaſſe begründet.

Einige Arten des Schlagfluſſes, der Epilepſie, des Wahnſinns, und andere Leiden des Gehirns, die conſenſuell von Krankheiten oder ſonſtigen Verletzungen hervorgebracht werden, gehen unwiderſprechlich von der Bruſthöhle aus. Das Aſthma nervoſum, der Stickfluſs und Scheintod gehen zuweilen in Apoplexie und Tod über. *Bonnet* erwähnt einer bejahrten Frau, die funfzehn Jahre hindurch engbrüſtig war und ſich mit jedem Tage verſchlimmerte, bis ſie zuletzt an der einen Hälfte des Körpers lahm wurde und am Schlagfluſs ſtarb. Ihre Lungen waren miſsfarbig und enthielten eine dickliche Lymphe; in der linken Lunge fand man eine groſse Menge ſtinkender Jauche; der rechte Herzventrikel war voller Geſchwüre, weich, mürbe und zerfreſſen; ſo daſs alle Zufälle des Gehirns von der Bruſthöhle ausgingen *). *Morgagni* hat eine Menge ähnlicher Fälle geſammelt, und nach ſeinen Leichenberichten zu urtheilen, lag die Urſache mehrerer conſenſueller Schlag-

*) *Bonnet* Sepulchr. t. 1. l. 1. ſect. 16.

flüſſe im Thorax. *Floyer* *) beobachtete, daſs ein feuchtes Aſthma bey jedem Paroxysmus eine Anwandlung vom Schlage hervorbrachte, die mit erſterem verſchwand. Ich erinnere mich eine engbrüſtige Frau behandelt zu haben, die den Paroxysmus durch anwandelnden Schwindel ahndete, der ſo lange anhielt, bis ſie in eine Art von Betäubung gefallen war. — Man hat beobachtet, daſs Epilepſien durch die Lungen entſtanden. *Bonnet* erwähnt eines mit der Fallſucht behafteten jungen Menſchen, nach deſſen Tode man die Urſache der Krankheit in der rechten Lunge fand, die entzündet war, eine ſchwärzliche Farbe hatte und mit dem Bruſtfell verwachſen war. Ein Mädchen ſtarb an Zuckungen mit heftigen Schmerzen unter den falſchen Rippen; ihr Zwerchmuskel war durch mehrere Verſchwärungen zerfreſſen, denen man die Urſache des Todes zuſchrieb **). Ich habe einen ſtudierenden Mediciner behandelt, bey dem ein epileptiſcher Anfall eine faſt tödtliche Bruſtbeklemmung verurſachte. Es iſt allgemein bekannt, daſs Entzündung des Zwerchmuskels mächtig auf das Gehirn wirkt und augenblicklich Delirien verurſacht.

Die erfahrungsmäſsige Wechſelwirkung zwiſchen dem Kopfe und der Bruſt erheiſcht nicht

*) *Floyer* Abh. v. d. Engbrüſtigk. überſ. v. *Scherf.* 1781.

**) *Th. Bonnet* ſepulchr. t. 1. p. 86. 330.

nothwendig die Annahme eines durch Nerven vermittelten Zuſammenhanges zwiſchen den in jenen Höhlen enthaltenen Organen. Sie iſt weder an die Vertheilung jener Nerven, noch an ihren Urſprung aus dem Gehirne, noch an ihre Gemeinſchaft und Vereinigung gebunden. Man irrte ſehr, wenn man den Conſenſus und den Einfluſs des Gehirns auf die Eingeweide der Bruſt vom groſsen ſympathiſchen und dem abweichenden Nerven ableitete. Derjenige widerſpräche erwieſenen Thatſachen in der Medicin und unterſchöbe der reinen, nie täuſchenden Beobachtung anatomiſche, ſo oft täuſchende Anſichten, wer den Einfluſs des Gehirns auf die übrigen Theile des Körpers auf einen directen Nervenzuſammenhang beſchränken wollte. Verſuche mit lebenden Thieren, die ſo oft zweydeutig und täuſchend ausfallen, werden uns ſchlechte Auskunft über jene Erſcheinung geben, da man dieſelben gemeiniglich ſchon mit dem Vorurtheil unternimmt, daſs das Gehirn durch gewiſſe Nerven ausſchlieſslich auf gewiſſe Organe geradezu einwirke. Aber dadurch erfährt man nichts weiter, als daſs gewiſſe Nerven auf gewiſſe Organe einwirken, oder nicht. Bey phyſiologiſchen und mediciniſchen Beobachtungen muſs aber der geſammte Einfluſs der Hirnthätigkeiten richtig gewürdigt und beſtimmt werden,

ſie dürfen nicht nach einſeitigen anatomiſchen Anſichten auf einzelne Nervenſtränge beſchränkt werden.

Die gemeinſame Verkettung aller Organe des menſchlichen Körpers um gewiſſe Mittelpuncte beſtimmt und unterhält die Wechſelwirkung zwiſchen Kopf und Unterleib. *Hippokrates*, *Aretäus*, *Galen*, *Caelius Aurelianus*, *Celſus*, die *arabiſchen* Aerzte, *van Helmont*, *Foreſtus*, *Hoffmann*, *Stahl*, *Baco*, *Lacaze*, *Bordeu*, *Rega*, *Lorry*, *de Haen*, *Schröder*, *Stoll*, *Selle*, *v. Grimaud*, *Cabanis* *) und A. bewundern dieſelbe und die Praxis gibt jeden Augenblick Belege dafür. Den Phyſiologen liefert die Biologie des Menſchen näher liegende Beweiſe davon.

*) *Hippocrates* de locis in homine; de morb. u. a. a. O. — *Aretaeus* de cauſ. et ſign. morbor. acut. — *Caelius Aurelianus* de paſſion. acut. et tard. — *Celſus* de medic. — *van Helmont* de action. regim.; de duumvirat. — *Foreſti* obſervat. et curat. medicin. — *Fr. Hoffmann* medic. ration. et ſyſtemat. — *Stahl* theor. med. ver. — *Bacon.* hiſtor. vit. et mort. — *Lacaze* idée de l'hom. phyſ. et moral. — *Bordeu* rech. ſur les malad. chroniq.; recherch. ſur le pouls. — *Rega* tract. de ſympath. — *Lorry* de morb. mutat. et converſ. — *de Haen* rat. medend. — *Schroeder* opuſc. medic. t. 2. — *Stoll* rat. medend. — *Selle* rudim. pyretol. methodⁿ. — *de Grimaud* cours compl. de fièvr. t. 3. — *Cabanis* hiſt. phyſiol. des ſenſat. in Mémoir. de l'inſtit. nation. t. 1. 2de Claſſ. Scienc. mor. et polit. p. 98 u. fg.

Wenn das Empfindungsvermögen im Gehirne durch heftige Leidenschaften, durch das Studium abstracter Wissenschaften, durch tiefes Nachdenken sehr erhöhet worden: so wird es dem Eingeweidesysteme des Unterleibes entzogen, das den Kräften des Gehirns nun kein gleiches Gegengewicht halten kann und so zu sagen der übermäfsigen Thätigkeit desselben nachgibt. Dadurch wird die Harmonie des Lebens gestört und der Grund sehr vieler Krankheiten gesetzt.

Bey erhöheter Sensibilität im Eingeweidesystem des Unterleibes wird das Gehirn kraftlos und steht seinen Verrichtungen nicht gehörig vor: daher beschränkt übermäfsiger Genufs von Nahrungsmitteln die Functionen desselben, bringt Schlaf zu Wege und stört das Denkvermögen. Dieses bewährt *Hippokrates* Bemerkung, dafs die Eingeweide des Unterleibes im Winter und Frühling sehr warm und thätig wären, und dafs man dann zum langen Schlaf geneigt sey: ein offenbarer Beweis, dafs ihm das umgekehrte Verhältnifs zwischen den Thätigkeiten des Kopfs und des Unterleibes bekannt war.

Medicinische Beobachtungen biethen uns eine Menge Fälle in Betreff des unverkennbaren Einflusses des Kopfs auf den Unterleib dar. Ich erinnere mich, dafs *Grimaud* in dieser Hinsicht

eine aus *Willis* Schriften entlehnte Krankheit analysirte, welche ich bald darauf selbst zu beobachten Gelegenheit hatte. Ein funfzigjähriger Mann litt seit mehreren Jahren an periodisch wiederkehrenden Kopfschmerzen; wobey jedes Mal sein Kopf und seine Sinnesorgane eingenommen, und sein ganzer Körper entkräftet wurden. Bey der Anwendung einiger örtlichen Mittel liefsen diese Zufälle nach; aber bald darauf stellten sich heftige Colikschmerzen ein, die sich nach vier und zwanzig Stunden ohne merkliche Ausleerungen gaben. Den colikalischen Anfällen gingen immer heftige Kopfschmerzen mit Eingenommenheit und Schwindel voran. Nachher dauerten die Kopf- und Leibschmerzen abwechselnd fort *). Etwas Aehnliches beobachtete ich im Anfange meiner Praxis zu Lyon an einer sehr sensibeln Frau, die gegen Ende jedes Monaths ihr Gedächtnifs völlig verlor und zugleich heftige Migräne bekam. Ihre Kopfschmerzen minderten sich beym Eintreten einer heftigen Colik, bis das Gehirn von neuen angegriffen wurde. Beyderley Schmerzen wurden durch anfänglich oben auf den Kopf, dann in den Nacken und zuletzt auf beyde Arme gelegte Cantharidenpflaster gehoben. *Bonnet* erwähnt einiger mit öfteren Coliken behafteten Personen, in deren Leichen

*) *Willis* de anim. brut.

man nichts Krankhaftes, als im Gehirne Ansammlungen einer scharfen und reitzenden serosen Feuchtigkeit, fand *). *Morgagni* hat auch Beyspiele von Menschen gesammelt, die an Beschwerden des Unterleibes gelitten hatten, nach deren Tode man keine Organe verändert fand, als im Schädel den Aderstrang und die Hirnventrikel **). *Piso* ward beym Nachdenken über so viele ähnliche Fälle verleitet, eine ins Gehirn ausgetretene seröse Materie für die einzige Ursache der Krankheiten des Unterleibes zu halten ***).

Es ist allgemein bekannt, wie sehr Kopfverletzungen die Function des Verdauungssystems stören, und durch *Schmucker's*, *Richter's*, *Metzger's*, *Stoll's*, *Plenciz's* und *Lombard's* Erfahrungen ist man in neueren Zeiten wieder auf die Methode eines *Hippokrates*, *Baillou* und *Lamotte* zurückgekommen, nähmlich die Kräfte und Integrität dieses Systems wiederherzustellen †).

*) *Bonnet* sepulchr. t. 2. p. 245.

**) *Morgagni* de sed. et caus. morb. t. 2. lib. 3. epist. 35.

***) *Carol. Pison.* de morb. a colluv. seros. ort.

†) *Schmucker's* vermischte chirurg. Schriften Th. 1. — *Richter's* Anfangsgründe der Wundarzneykunst Th. 2. — *Metzger* de vulner. capit. — *Stoll* rat. medend. — *Plenciz* act. et observ. medic. —

Gehirnverletzungen wirken zunächſt auf den Magen, und die Erfahrung lehrt, daſs Appetitsloſigkeit, Ekel, Würgen, Erbrechen gewöhnliche Erſcheinungen dabey ſind. Aus dem Einfluſſe des Gehirns auf den Magen erklären ſich manche Erſcheinungen von ungemeiner Empfindlichkeit der in die Sinnesorgane ſich verbreitenden Nerven. So beobachtete *Pechlin* *) den ſeltenen Fall einer ſo hohen Empfindlichkeit des äuſseren Gehörganges, daſs die leiſeſte Berührung, ſelbſt mit einem Finger, heftiges Erbrechen verurſachte. Es iſt überflüſſig, Vereyterungen und Abſceſſe der Leber als Belege meiner Behauptung anzuführen, da ſie eigenthümliche Zufälle bey Kopfverletzungen ſind, deren Grund mehrere Wundärzte **) ſehr irrig in anderen Urſachen, als in der Wechſelwirkung, in dem Conſenſus zwiſchen dem Unterleibe und dem Kopfe, aufſuchten. Da nun das Gehirn auf den Unterleib einwirkt, ſo muſs letzterer ebenfalls auf erſteres reagiren. Es wird jedem praktiſchen Arzte vorkommen,

Lombard ſur les plaies de tête. — *Hippocrates* de capit. vulner. — *Ballon.* de convulſ. in Oper. omn. t. 2. — *Lamotte* oeuvr. chirurg.

*) *Pechlin* obſervat. phyſico-medic. Lib. 2. obſ. 45. — *Tiſſot* traité des nerfs et de leurs malad. t. 4.

**) *Ambr. Paré*, *Marchetti*, *Bertrandi*, *Pouteau*, *Louis* u. A.

dafs Kopfweh, Schwindel, soporöse Beschwerden, Zuckungen, Schlagflufs, Epilepsie, Delirien und Wahnsinn entweder consensuell durch ein Nervenleiden, oder durch eine materielle Schärfe in irgend einem Organe des Unterleibes entstehen. Die älteren Aerzte benutzten diese Thatsache sehr, und *Hippokrates* drückt sich folgender Massen darüber aus: *Quibus vena pulsat fortiter in hypochondrio sinistro circa splenem, mox fit convulsio, epilepsia, mania, insania* *); Klopfen der Gefäfse im linken Hypochondrium, in der Gegend der Milz, deutet auf Zuckungen, Epilepsie, Schlagflufs und Wahnsinn. In ähnlichem Geiste sagt *Aretäus*, dafs Ekel, Erbrechen von Schleim oder Galle Begleiter oder Vorläufer des Schwindels oder der Hirnwuth seyen. *In augmento vertiginis fit nausea et vomitus pituitae bilisque tam atrae quam flavae;* und an einem andern Orte: *quando flava bilis in vertigine per vomitum rejecta est, furor enascitur* **). — Die Pathologen haben von jeher, aufser den Krankheiten des Gehirns an sich, auch noch solche angenommen, die von den Verdauungsorganen veranlafst würden. Zu letzteren zählten sie alle consensuell aus dem Unterleibe herrüh-

*) *Hippocrat.* coac. praenot. Lib. I. sect. 2.

**) *Aretaeus* de sign. morb. acut. p. 28.

renden Abnormitäten der Empfindung, Fehler der Bewegung und Leiden des Gemüths. Reitzung, Schwäche, Krampf oder Atonie der ersten Wege brächten demnach durch Rückwirkung auf das Gehirn und auf das Nervensystem Hypochondrie hervor; leide hingegen das Lebersystem durch die erwähnten Zustände hervorstechend, so entstehe Melancholie. Ein sehr gewöhnlicher Begleiter dieser Krankheiten ist die Empfindung einer schweren, den Unterleib drückenden Last, die von den Hypochondrien zum Gehirn zu steigen scheint. Ein ähnliches Gefühl pflegt zuweilen epileptischen Anfällen vorherzugehen. Bey einigen Kranken kündigen sie sich durch ein Laufen unter der Haut, durch ein Jucken an, das an den Beinen anfängt, an den Schenkeln herauf bis zum Unterleibe steigt und sich hier mit einer convulsivischen Erschütterung des ganzen Körpers endigt. Ich übergehe den Schlagfluss, welcher so oft aus dem Magen entsteht, dass man so gar eine Apoplexia ex ventriculo in der Pathologie hat aufführen müssen.

Bey der Hirnwuth, beym Wahnsinn ist gewiss das Gefässsystem des Gehirns vorzüglich gereitzt, was ich in meinen Vorlesungen über theoretische und praktische Medicin ausführlicher erläutert habe, woselbst ich den wichtigen Einfluss jenes Systems auf die Nerven und

auf das Gehirn in pſychiſchen Krankheiten nachweiſe. Aber auch die mit gaſtriſchen und faulichten Stoffen, oder mit Würmern angefüllten Gedärme und Magen, Verſtopfungen der Gefäſse des Unterleibes u. ſ. w. können Delirien und Wahnſinn veranlaſſen, wie unzählige Krankheitsgeſchichten beweiſen *).

Wir ſind alſo nun darüber einverſtanden, daſs der Unterleib im Allgemeinen auf das Gehirn einwirke und deſſen Krankheiten hauptſächlich veranlaſſe; eine Thatſache, die durch befriedigende Beobachtungen und durch Vernunftgründe bewährt iſt. Betrachten wir nun im Einzelnen die verſchiedenen Organe der Bauchhöhle, ſo ſehen wir, daſs faſt jedes Organ desſelben jenen Einfluſs unmittelbar mit beſtimmt. *Chesneau* **) beobachtete eine mit allen Erſcheinungen der Hyſterie behaftete Frau, welche eine Geſchwulſt in der Magen-

*) *Le Camus* méd. de l'esprit. — *Lorry* de melanchol. et morb. melanchol. — *Selle* mediciniſche Beobacht. — *Kaempf* encheir. medic. — *Stoll* Diſſ. de phrenitide. — *H. Boerhaave* praelect. acad. de morb. nerv. — *Bonnet* ſepulchr. t. 1. — *Morgagni* de ſed. et cauſ. morb. t. 1. — *Alex. Crichton* an inquiry into the nature and origin of mental derangement. London. 1798. Ins Deutſche überſetzt. Leipzig. 1799.

**) *Chesneau* obſ. medic. Lugd. Bat. 1719. lib. 3. p. 215.

gegend hatte, die man nicht berühren durfte, ohne ihr eine heftige Kopferschütterung zu verursachen, wie bey einem plötzlichen Schreck zu entstehen pflegt. *Tissot* *) erwähnt, dass einer von *Rosa's* Freunden plötzlich in die wüthendsten Rasereyen mit entsetzlichen Beängstigungen verfiel, die sich nach dem Wegbrechen von Champignons legten. *Van Helmont* **) gedenkt eines Advocaten, der bey einem Colikanfall aus Versehen eine starke Dosis Bilsensamen eingenommen hatte. Der Schmerz liess nach, aber der Kranke verfiel in wüthende Rasereyen, die man nur durch Ausleerung des Gifts mit Hülfe eines Brechmittels vertrieb. Eben derselbe versichert, eine eigene Empfindung im Magen verspürt und lebhaftere, reinere und klarere Vorstellungen bekommen zu haben, als er ein Bischen Eisenhutwurzel (Aconitum Napellus) auf die Spitze seiner Zunge gebracht hatte. *Wepfer* ***) führt alle Wirkungen vom Genuss des Schierlings auf, und belegt mit vielen Beobachtungen, dass derselbe Schwindel, Furcht, Zuckungen

*) *Tissot* traité des nerfs et de leurs malad. t. 4. — *Rosa* saggio di osservazioni sopra alcune malatie part. Napol. 1788.

**) *Van Helmont* jus duumvirat. §. 22. demens idea §. 12. in Oper. omn.

***) *Wepfer* cicutae aquatic. historia et noxae.

und Delirien veranlaſſe. Ich könnte hier noch eine Menge ähnlicher Zufälle von anderen Pflanzengiften, als vom Opium, vom Stechapfel, von der Tollkirſche u. ſ. w. anführen, wenn es deren noch weiter bedürfte *).

Die Gedärme und das Gekröſe wirken eben ſo ſehr, wie der Magen, auf den Kopf ein. Geiſteszerrüttungen und Störungen in den Sinnesfunctionen ſind gewöhnlich mit der Darmgicht, Bleycolik und anderen Krankheiten des Darmkanals verbunden. *Ruyſch* und *Boerhaave* behaupten, daſs Delirien, Zuckungen und Wahnſinn ſehr oft Begleiter der Paſſio

*) *Tralles* de uſu opii t. 3. — *Boerhaave* de morb. nerv. t. 2. — *van der Wiel* obſ. rar. med. centur. 1. obſ. 43. — Ich könnte nöthigen Falls noch eine Menge ähnlicher, bekannter Beobachtungen anführen, daſs Kopfſchmerzen, Geiſteszerrüttungen und ſoporöſe Zufälle nach einem von freyen Stücken erfolgten, oder künſtlich erregten Erbrechen ſich verloren. Vergl. *Hippocrates* de morb. epid. ſect. 2. — *Galen* de method. medend. — *Sydenham* de nov. febr. ingreſſ. — *van Swieten* comment. in *Boerhaav.* t. 1. — *Willis* anatom. cerebr. p. 333. — *Baglivi* prax. med. — *Ballon.* epidem. et ephemer.; *Ej.* conſil. medic. — *Plater.* obſerv. in homin. aff. lib. 1. p. 100. — *Foreſti* obſerv. et curat. med. lib. 1. et 9. — *Medicus* Geſch. period. Krankh. Th. 2. — *Tiſſot* de febr. bil. Lauſann. — *Wagler et Roederer* de morb. mucoſ. epid. — *Stoll* rat. med. t. 1. — *Ejusd.* Diſſ. de phrenit.

iliaca, und Jeder weiſs, daſs Schwindel und Lähmung gewöhnlich Zufälle bey der Bleycolik ſind. Von eben ſo übeln Folgen ſind Verſtopfungen, Verengerungen, Wunden des Gekröſes für den Kopf. Der berühmte *Ruyſch*, welcher funfzig Jahre lang als gerichtlicher Arzt zu Amſterdam die Leichen gewaltſamen Todes Geſtorbener unterſucht hat, verſichert, Verwundungen des Gekröſes nie ohne Delirien geſehen zu haben *).

In heiſsen Climaten, wo convulſiviſche Krankheiten endemiſch ſind, bauen ihnen bisweilen die Aerzte durch wiederholte Gaben abführender Mittel vor, und auf den Antillen verhüthet man die Zuckungen bey neugebornen Kindern, indem man ihnen durch etwas Roſenſaft offenen Leib erhält. Dieſes ſtimmt ſehr gut mit *Hillary's* **) Beobachtungen auf der Inſel Barbados überein, daſs nähmlich der Starrkrampf immer mit einem lebhaften Schmerze in der Oberbauchgegend anfinge, der in der Herzgrube entſpringe und ſich nach und nach über den ganzen Unterleib verbreite.

Die Tendenz der Milz und Leber endlich Krankheiten des Gehirns hervorzubringen, äuſsert ſich bey den Erſcheinungen des ſ. g. ſchwarz-

*) *Ruyſch* nach *Boerhaav.* praelect. de morb. nerv. t. 2. p. 424. 429.

**) *Hillary* Beobacht. über die Veränderung der Luft und die Krankh. auf Barbados. 1776.

gallichten Wahnsinns, welchen man von der Milz herleitet, und bey der Melancholie und den Convulsionen, die von der Leber herrühren. Aus *Bonnet's*, *Valsalva's*, *Morgagni's*, *Lieutaud's* anatomischen Schriften ergibt sich, daſs es keine Krankheit des Gehirns, keine Geistes-zerrüttung, keine Störung des Empfindungs-vermögens gibt, die nicht von der Milz und der Leber hervorgebracht werden könnten. *Rodit amare jecur* *). Sie beobachteten Schlagflüsse, die man von keiner andern Ursache, als von vorhandenen Concrementen in den Gallengängen, welche nicht die mindesten Schmerzen verursacht hatten, ableiten konnte; eine unerklärbare Erscheinung, wenn man nicht bestimmte und spezifische Sympathien im Körper annimmt **).

Auf ähnliche Weise steht der Kopf mit dem Becken in einer eben so innigen und wesentlichen Wechselwirkung, als mit der Brust und dem Unterleibe, und wiewohl die Schädelhöhle und Beckenhöhle weit von einander entfernt sind, und die in ihnen enthaltenen Organe sich insbesondre noch mehr durch die Verschiedenheit ihrer Functionen unterscheiden: so kann

*) *Bonnet* sepulchr. t. 1. — *Morgagni* im erw. W. t. 1. — *Lieutaud* hist. anatom. med. Paris 1767. 4.

**) *Morgagni* im erw. W. t. 1. epist. 3. art. 3.

doch nicht die geringste Veränderung in denselben vorgehen, ohne dass beyde alsobald afficirt würden. Ein angenehmer Gegenstand verursacht behagliche Empfindungen in den Sinnen und verbreitet dieselben zum Gehirn. Dieses wirkt dann auf die Zeugungsorgane, und theilt ihnen jenes süsse Gefühl mit, das, moralischen Principien untergeordnet, zuweilen durch eine üble Geistesstimmung, durch irrige Bilder der Phantasie, durch Gemüthsunruhe, kurz durch eine abnorme Richtung der Thätigkeit des Gehirns erstickt wird.

Wenn bey Weibern eine Krankheitsursache auf den Kopf wirkt, so leidet bald darauf auch die Gebärmutter; die Menstruation nimmt nicht mehr ihren normalen Verlauf, und die traurigen Erscheinungen der Hysterie treten ein. Vielleicht bekömmt das Product der Empfängniss durch die beständig vom Gehirn zur Gebärmutter ausstrahlende Thätigkeit, entweder durch die gewöhnlichen Vorstellungen der Mutter, oder durch heftige Gemüthszustände derselben, welche äussere Gegenstände veranlassten, so ungemein leicht seinen Charakter. Solche alltägliche Erscheinungen gehören zu eben der Classe, als mehrere ungewöhnliche, bey denen aber die unmittelbare Einwirkung des Gehirns auf die Geschlechtsorgane eben so anerkannt ist. Etwas Aehnliches scheint bey jenen Hirnschal-

brüchen mit lästigen Erectionen des männlichen Gliedes und einer schmerzhaften Empfindung im Mittelfleische begleitet, Statt gefunden zu haben *). — Auch die übrigen in der Beckenhöhle befindlichen Organe stehen unter der Einwirkung des Gehirns. Wenn der Verstand erhitzt ist, so kann sich die Harnblase nicht entleeren; dahingegen bey sensibeln Individuen Schrecken oder Furcht gemeiniglich mit Unvermögen den Harn zu halten begleitet ist. Die Blase soll sich nach dem Scheeren des Kopfs zusammenziehen **). Von eben dem Umstande rührte das von *Riolan* und *Wepfer* ***) beobachtete Unvermögen den Harn zu halten nach Kopfschmerzen und nach Hirnerschütterung her.

Die gesammten Beobachtungen über die Reaction des Sexual- und Harnsystems auf das Gehirn würden einen ganzen Band ausfüllen. Der mächtige Einfluss der Gebärmutter auf den Kopf, so wie die Beängstigungen und die Gemüthszerrüttungen, worin die Thätigkeit jenes Organs manche Frauenzimmer beym Ausbruch der Regeln und in hysterischen Anfällen versetzen,

*) *Fabr. van Hilden* cent. observ. — *Foresti* collect. observ. et curat.

**) *Fouquet* im Diction. encyclop. art. *Vesicat.*

***) *Riolan.* anthropograph. lib. 2. cap. 25. — *Wepfer* histor. apoplect. Nr. 14. p. 358.

ſind allgemein bekannt. Es gibt Weiber, die während der ganzen Schwangerſchaft offenbar närriſch oder wahnſinnig ſind *). *Boerhaave* **) verſichert, daſs die Caſtration zuweilen ſo ſehr auf das Gehirn wirke, daſs ſie die Thätigkeit des Empfindungs- und des Bewegungsvermögens unterdrücke. Die im hohen Grade reitzbare Harnblaſe breitet jede Reitzung auf das ganze Nervenſyſtem aus, ſo daſs auch das Gehirn, als Centrum desſelben, nicht davon befreyet bleibt. Blaſenſteine und ſelbſt der Steinſchnitt haben plötzlich Delirien, Zuckungen und Tod hervorgebracht.

Eine weitläuftige Erörterung der Art und Weiſe, wie die Thätigkeit des Gehirns vom Kopfe zu den Extremitäten übergehe, ſcheint mir überflüſſig zu ſeyn. Unbezweifelt wird dieſer Vorgang durch den Verluſt der Empfin-

*) Mein achtungswerther College *Pétiot* und ich wurden wegen einer Frau in Rath genommen, die ſeit dem Eintritt ihrer Regeln von einem melancholiſchen Wahnſinn befallen war, der nach unſerer Meinung von einer in der Gebärmutter liegenden Urſache herrührte, wiewohl er in einem urſprünglichen und eigenthümlichen Leiden des ſenſibeln Syſtems beſtand. Wir entwarfen nach dieſen Anſichten unſern Heilplan, und wiewohl das Uebel ſchon ſehr alt war, ſo ward doch die Geiſteszerrüttung durch die angewandten Mittel geheilt.

**) *Boerhaave* de morb. nerv. t. 2. p. 428.

dung und der Bewegung erwiefen, wenn man mittelft Unterbindung der Nerven gewiffer Theile die Wechfelwirkung zwifchen ihnen und dem Gehirn aufhebt.

Aber auch die Extremitäten reagiren wiederum auf das Gehirn, wie uns der Verlauf der meiften Nervenkrankheiten lehrt. Werden die Nerven der äufseren Gliedmafsen heftig gereitzt, fo entfteht nicht felten eine Empfindung von Krampf in uns, der fich mit ungemeiner Schnelligkeit von der gereitzten Stelle bis zum Kopf verbreitet, und das Gehirn ftört oder erfchüttert. Daher erregen einige krankhafte Zuftände der Extremitäten Zuckungen, Epilepfie, Wahnfinn. *Lamotte**) rieth bey einem Menfchen zur Amputation eines Fingers, deffen Schmerz und Zufammenziehung epileptifche Anfälle hervorbrachte. Schon früher hatte *Olaus Borrich* eine Epilepfie befchrieben, welche mit einer Bewegung der grofsen Fufszehe anfing, und fich von da nach dem Kopfe verbreitete, fo dafs man den Krampf durch eine ftarke Ligatur auf den Unterfchenkel befchränken konnte. *Galen* erwähnt Epilepfien, die fich durch ein kaltes Anwehen, welches in den Beinen anfing, und von da zu den Schenkeln, zum Rücken

*) *Lamotte* traité compl. de Chirurgie. obferv. 42. p. 199.

und Nacken heraufſtieg, charakteriſirten *). *Houllier*, *Schenck*, *Plater*, *Bonnet*, *Tiſſot* **) u. m. A. ſahen den Paroxysmus mit einer Erſchütterung der Hände oder Arme beginnen. *Crawford* ***) heilte eine ſeit mehreren Jahren epileptiſche Frau durch Exſtirpation eines kleinen, ſehr harten Körpers, der ſich in der Gegend des Urſprungs der Wadenmuskeln gebildet hatte, woran ſie jedesmal den Anfang eines epileptiſchen Anfalls verſpürte. *Bonnet*, *Morgagni*, *Burnet* †) halten unterdrückte alte Fuſsgeſchwüre für eine häufige Veranlaſſung des Schlagfluſſes.

Die mannigfaltigen Beſchwerden, welche ihren Grund in einer vom Gehirn entfernt liegenden Urſache haben, können durch eine ſtarke Ligatur, die man unmittelbar über dem Theile anlegt, worin man den Grund des Uebels muthmaſst, in ihrer Ausbreitung geſtört werden. Die Unterbindung hebt nähmlich die Wechſelwirkung des leidenden Theils mit dem ſenſibeln Syſteme auf; ſie iſolirt denſelben, ſo zu ſagen, und

*) *Galen.* de loc. affect. lib. 3. cap. 11.

**) *Houllier* de morb. intern. cap. 16. p. 105. — *Schenck* obſ. med. Francof. 1600. t. 1. obſ. 200 u. fg. — *Plater* obſerv. in hom. aff.; obſ. 24. — *Bonnet* ſepulchr. t. 1. p. 294. — *Tiſſot* im erw. W.

***) Comment. de reb. in ſcient. natur. et medic. geſt.

†) *Bonnet* im erw. W. — *Morgagni* im erw. W. — *Burnet* theſaur. medic. pract. Londin. 1673.

beſchränkt ihn auf ſein eigenthümliches Leben, entzieht ihn der Einwirkung des Senſoriums und verhindert zugleich ſeine Reaction auf dasſelbe.

So habe ich denn dem Gehirn keine rein leidende, ſondern eine ſehr ausgedehnte thätige Rolle angewieſen. Es beherrſcht die ganze thieriſche Maſchine, und kennt keine Gränzen als die des Lebens; es beſitzt eigenthümliche Kräfte, die ſowohl die Bewegungen, als alle Operationen der übrigen Organe beſtimmen; es iſt ſelbſtſtändiger Handlungen fähig, wozu es aber durch verſchiedene, ſowohl äuſsere, als innere Urſachen, die ſeine Tätigkeit begünſtigen, angereitzt werden muſs; es nimmt die Eindrücke der Auſsenwelt auf unſere Sinne auf und hält ſie feſt; es vermag in Abweſenheit der Auſsendinge die Vorſtellung davon zu erneuern; es kann aber aus ihnen durch die bloſse Energie der Sinnesthätigkeiten und Ideen ſich nichts aneignen; denn das Gehirn äuſsert keine Thätigkeit ohne einen gehörigen Grad der Erregung, d. h. nicht ohne Einwirkung paſslicher urſachlicher Momente.

Eine ſpecielle Betrachtung der ſpecifiſchen Reitze für die Erhöhung oder Minderung der Thätigkeit des Hirnſyſtems würde zu weitläuftig werden, und ein eigenes Werk aus-

machen. Ueberdieſs haben *Cullen*, *Brown* und deren Schüler die Hauptgrundſätze dieſes Gegenſtandes bereits genügend aufgeſtellt, woran ich faſt nichts auszuſetzen habe. Wiewohl die Lehren jener Männer in anderen Hinſichten in Widerſpruch mit einander ſtehen, ſo ſcheinen ſie doch in jenem Betracht wo nicht ganz zuſammenzuſtimmen, doch wenigſtens beyde mit richtigen phyſiologiſchen Grundſätzen verträglich zu ſeyn *).

Ununterbrochen vorhandene Sinneſempfindungen, Gedanken, Betrachtungen, Willensäuſserungen, Begierden und Leidenſchaften bilden die Energie des Gehirns aus und entwickeln deſſen Kräfte. Da aber die thieriſchen und intellectuellen Operationen nicht auf mechaniſche Weiſe vorgehen, ſich nicht lange einer einförmigen Thätigkeit ergeben können, ſo muſsten jene Erregungsmittel auch ſo verſchiedenartig ſeyn, wie ſie es wirklich ſind, um im Gehirne hinreichend mannigfache Bedingungen zu ſeiner Thätigkeit hervorzubringen. Deſshalb kann ſich das empfindende Grundvermögen nicht lange mit demſelben Gegenſtande beſchäftigen,

*) *Cullen* Phyſiolog.; *Ebendeſſ.* firſt lines of the practice of phyſic. t. 1. 1784. — *la Roche* analyſe des fonct. du ſyſtème nerv. tom. 2. — *J. Brown's* elem. of medic. Lond. 1795. Deutſch von *Pfaff.* "*Brown's* Syſtem der Heilkunde." 3. Aufl. 1804.

ohne zu ermüden und unaufgelegt zu werden; bey gehöriger Abwechslung von Gegenständen wird es hingegen angenehm beschäftigt und in gehöriger Kraft erhalten. Angenehme Empfindungen erhöhen unwidersprechlich die Thätigkeit des Gehirns, und sind sie nicht zu stark, halten sie nicht zu lange an, so befähigen sie dasselbe zur Ausübung der höchsten Functionen des Geistes und Körpers. Trägheit, Erschlaffung des Gehirns bringen verdriesliche, einförmige Sensationen hervor, die bey anhaltendem Einwirken, um mich *Brown's* Ausdruck zu bedienen, directe Schwäche und mangelnde Erregung zur Folge haben. Die Empfindungen müssen daher dem vorhandenen Zustande, den Kräften des Gehirns proportional seyn, damit dasselbe seine Fähigkeiten auf die möglichausgezeichnetste Weise entwickeln könne. Sie müssen vielfältig abgeändert, stufenweise erhöhet werden, wenn die schwache Thätigkeit des Sensoriums einer Aufregung bedarf; sie müssen vermindert und geschwächt werden, wenn wir eine übertriebene Geistesunruhe befürchten.

Die Thätigkeit des Gehirns wird durch das in ihm vorgehende Denken erregt; sie wird durch eine mäſsige Anstrengung des Verstandes und der Einbildungskraft bedeutend angefacht, hingegen durch übermäſsiges tiefes und anhal-

tendes Nachdenken vermindert, und erlischt zuletzt ganz. Werden die intellectuellen Kräfte nicht gehörig angestrengt, so nimmt die Thätigkeit des Gehirns ab und wird geschwächt; es wird nach und nach ganz unthätig bey fortgesetztem Leben ohne Anstrengung des Geistes. Die Wirkung der Leidenschaften verhält sich wie die Wirkung der oben bereits angeführten allgemeinen Irritamente. Nach ihrem Maafs von Traurigkeit oder Freude, von Niedergeschlagenheit und Affect erhöhen oder vermindern sie die Kräfte des Gehirns. Das Gehirn steht auch unter der Macht des Willens, der es zur Thätigkeit anfacht und dieselbe auf die Gegenstände heftet, die wir kennen lernen sollen, auf die Organe richtet, die wir bewegen sollen.

Aufser jenen habituellen Reitzen äufsern auch noch andere Irritamente aufs Sensorium eine Wirkung; sie wirken aber nicht geradezu auf dasselbe, sondern erst nachdem sie verschiedene mit ihnen in Wechselwirkung stehende Theile des Körpers afficirt haben. Bewegung, Wachen, reine, trockne Luft, Wärme, Licht, geistige Flüssigkeiten und gewisse Heilmittel sind von der Art. Das Entgegengesetzte, als Ruhe, Schlaf, feuchte, unreine Luft, Kälte, Dunkelheit, erschlaffendes Getränk, narkotische Substanzen schwächen oder beschränken im Allgemeinen die Thätigkeit des Gehirns.

Aus dem Vorgetragenen laſſen ſich mit Leichtigkeit die beſonderen Krankheiten des Gehirns deduciren *). Dieſes Eingeweide biethet uns die auffallendſten und traurigſten Uebelſeynsformen dar. Schwindel, Schlagfluſs, Zuckungen, Ekſtaſe, Catalepſis, Lähmung, Epilepſie, Schmerzen, Gefühlloſigkeit, Delirien, Tobſucht, Wahnſinn u. m. a. Krankheiten rühren immer von Leiden des Gehirns her und liegen theils in ihm ſelbſt, theils auſser ihm. Es kann in Krämpfe, in gänzliche Erſchlaffung, in Entzündung gerathen; ſeine Gefäſse können ſich verſtopfen; es kann gedrückt werden u. ſ. w. Auch organiſche Fehler können ſeinen Bau verändern. Aber noch weit bedeutender kann es durch die Reaction anderer Hauptorganenſyſteme und jedes beſonderen Organs, wie weit ſie auch von ihm abliegen mögen, afficirt werden.

*) *de Sèze* recherch. phyſiolog. ſur la ſenſibilité, im letzten Kapitel.

Siebentes Kapitel.

Nutzen der Nerven; Erfahrungen über die Fähigkeiten und Verrichtungen derſelben. Beſitzen ſie ausſchlieſslich und allein Empfindungsvermögen? Erſcheinungen und Geſetze der Sympathien.

Die Anzahl der Nerven, ihre Verbreitung in die verſchiedenen Theile des menſchlichen Körpers, ihren Bau und ihren Nutzen im Thierkörper kennen wir bereits. Nun müſſen wir noch die Functionen und Fähigkeiten, die Entwickelung und Thätigkeit derſelben unterſuchen, ihren geſammten Nutzen angeben, und zugleich das Irrige der darüber aufgeſtellten Hypotheſen beleuchten.

Nerven ſind, wie geſagt, Bündel ſenſibler Faſern, die ſich in alle Theile des Körpers verbreiten und mit Häuten umgeben ſind, die ihnen zum Schutz dienen. — Einige Nerven entſpringen aus dem groſsen, andere aus dem kleinen Hirn, noch andere aus dem verlängerten Hirnmark; die meiſten aber aus dem Rückenmark. Sie müſſen ſämmtlich, ungeachtet ihres verſchiedenen Urſprungs, als unmittelbare Verlängerungen der Markſubſtanz des Gehirns angeſehen werden.

Einige Phyſiologen theilten die Nerven in zwey Claſſen: die zur erſten Claſſe gehörigen

feyen einzig und allein für die vitalen oder unwillkürlichen Bewegungen beſtimmt und entſprängen aus dem kleinen Hirn; die zur zweyten gehörigen gingen vom groſsen Hirn aus und feyen für die willkürlichen Bewegungen und für die Sinnesorgane beſtimmt.

Haller verwarf dieſe Eintheilung, und behauptete, daſs alle Nerven, wie verſchieden ihr Urſprung auch wäre, einerley Nutzen hätten; daſs ſie ſämmtlich Organe des Empfindungs- und Bewegungsvermögens ſeyen. Den Einwurf, daſs Empfindung bisweilen noch in unbeweglich gewordenen Theilen fortdaure, beantwortet er dadurch, daſs die Aeuſserung der Bewegung einen gröſsern Kraftaufwand erheiſche, als die der Empfindung. In den Fällen, wo Theile unbeweglich werden, und dennoch empfindlich bleiben, paſst *Haller's* Antwort; aber nicht in denen, wo ſie unempfindlich werden und dennoch beweglich bleiben. Erſt mit der wohl erwieſenen Annahme, daſs die Nerventhätigkeit eine nothwendige Bedingung, ja das unmittelbare, ausſchlieſsliche Princip der Entwickelung aller Empfindung und Bewegung iſt, kann man die erwähnte Erſcheinung verſtehen. Die Unterſcheidung der Nerven in empfindende und bewegende widerlegt die Anatomie, indem man nähmlich nie eine verſchiedenartige Beſchaffenheit und Organi-

ſation an den Nervenfäden eines Hauptſtammes wahrnimmt.

Das thieriſche Leben wird, in Bezug auf ſeine beyden Hauptwirkungen: Empfindung und Bewegung hervorzubringen, nach den verſchiedenen Zuſtänden ſeiner organiſchen Syſteme, insbeſondre ſeines Nervenſyſtems, welches unbezweifelt im Menſchen und den ihm ähnlichen Thieren das wichtigſte Syſtem iſt und mit allen übrigen Syſtemen in den innigſten und offenbarſten Verhältniſſen ſteht, unaufhörlich modificirt. Dieſs iſt ein allgemeines Reſultat ausgemachter Erfahrungen und Thatſachen.

Durchſchneidet man einen Nervenſtamm oder unterbindet und comprimirt man ihn ſtark, ſo iſolirt man alle Theile, worin ſich die Aeſte des Nervenſtammes verbreiteten, und jene Theile erhalten keine Empfindung mehr von gewohnten Eindrücken. Ein Klümpchen Fett, das ſich auf die Brachialnerven angeſetzt hatte, veranlaſste Unempfindlichkeit der oberen Extremitäten *). Man kann zuweilen durch ſtarken Druck des dritten Aſtes vom fünften Nervenpaare über dem Antitragus, neben dem äuſsern Gehörgange, Zahnſchmerzen in der Unterkinnlade

*) *Morgagni* de ſed. et cauſ. morb. t. 1. epiſt. 3. — *Ejusd.* collect. acad. t. 3. — *Haller* elem. phyſiol. t. 4. pag. 296.

hemmen *). *Cheſelden* **) hat eine gallertartige, mitten auf dem Elbogennerven liegende Geſchwulſt beſchrieben, wodurch die Muskeln, worin ſich der Nerv verbreitet, gefühllos wurden. *Galen* ***) erzählt, daſs ein Menſch auf den oberen Theil des Rückens herabſtürzte, und ſogleich alle Empfindung in mehreren Fingern verlor. Er vermuthet, daſs die Halsnerven durch den Fall gequetſcht und daſs dadurch die Nerventhätigkeit in der Hand zerſtört worden ſey. Er legte daher ein dienliches Mittel auf die Stelle der Wirbelſäule, von wo das Leiden des Nerven ausging, und ſtellte dadurch die ſeit einem Monath unterdrückte Empfindung wieder her. *Alex. Benedict* †) ſah die Finger einer Hand nach einem Schlage auf die Schulter gefühllos werden, und nach der Anwendung topiſcher Mittel auf die Halswirbel wieder Gefühl erhalten. — Die Schmerzen eines leidenden Theils laſſen ſich ſehr ſchnell mittelſt Unterbindung oder Durchſchneidung der Nerven, die ſich in ihm verbreiten, tilgen. Die Wundärzte ſtillen

*) *Schellhammer* de odontalg. tact. ſed. cap. 4. — *van Swieten* comment. in *Boerhaav.* t. 1. p. 369.

**) *Cheſelden* anat. of human. body. tab. 28.

***) *Galen.* method. med.

†) *Al. Benedict.* de omn. a vertice ad plantam morb. ſign., cauſ., differ., indicat. et remed. in Oper. omn. Baſil. 1549.

oder besänftigen wenigstens Schmerzen nicht durch unmittelbare Einwirkung auf die schmerzende Stelle selbst, sondern durch Einwirkung auf die zu derselben gehenden Nerven. *Albin* *) entfernte eine unangenehme Empfindung in der Nase und einen unerträglichen Schmerz in der Oberlippe mittelst Durchschneidung des dritten Astes vom fünften Paare. Deshalb hat man **) vorgeschlagen, Glieder, welche durch unheilbare Geschwüre, durch den Krebs zerfressen, durch Winddorn, Aneurismen, oder sonstige krankhafte Geschwülste nach und nach zerstört würden, durch Compression, Unterbindung oder Durchschneidung ihrer Nerven zu paralysiren oder schwinden zu machen. Die Sinnesorgane empfangen keine Eindrücke mehr von der Aussenwelt, wenn man die Nerven, welche zum Empfang der Sinnesempfindungen eigens bestimmt sind, comprimirt oder zerstört. Krankhafte Veränderung der Sehenerven, mögen diese durch eine Geschwulst gedrückt, durch verhärtete Körper verstopft, oder durch sonstige Ursachen verstimmt, geschwächt, atrophisch werden, hat Blindheit zur Folge ***). Druck

*) *Haller* elem. physiol. t. 4. p. 296.

**) *M. A. Petit* Disc. sur la douleur p. 86.

***) *Bonnet* sepulchr. t. 1. — *Mead* de imper. sol. ac lun. in corp. hum. p. 103. — *Vieussens* nov. system. vasor. p. 256. — *Botall.* de luis vener. cur. nat. cap. 16.

oder Unterbindung des neunten Nervenpaars brachte ſogleich Verluſt des Geſchmacks zu Wege.

Verſuche und Beobachtungen ſtimmen alſo darin überein, daſs das Nervenſyſtem vorzüglich zur Thätigkeit der Empfindung diene, und daſs die Integrität dieſes Syſtems wo nicht als Urſache, doch als erſte Bedingung jener wichtigen Function belebter Weſen zu betrachten ſey. Nun ſollen Beobachtung und Erfahrung entſcheiden, in wie fern die Nerven auf die Bewegung influiren. — Reitzt man einen Nerven mit ätzenden Subſtanzen, mit Giften, mit einem Skalpell, oder, allgemeiner geſagt, verurſacht man in irgend einem Theile des ſenſibeln Syſtems eine bedeutende Veränderung: ſo bringt man in den Muskeln, worin ſich der afficirte Nerv verbreitet, convulſiviſche Bewegungen hervor. Eine weſentliche und unerklärbare Erſcheinung dabey iſt, daſs ſich dieſe Bewegungen immer über die gereitzte Stelle hinaus erſtrecken, da hingegen Convulſionen ſich bloſs in den Muskeln äuſsern, deren Nervenäſte unterhalb der gereitzten Stelle aus dem Nervenſtamme abgehen, es ſey denn, daſs ſie conſenſuell auch andere Muskeln träfen. Der gereitzte Nerv mag noch mit dem Gehirn zuſammenhängen und in Wechſelwirkung ſtehen, oder unterbunden, durchſchnitten und folglich auf ſein individuelles und eigenthümliches Leben beſchränkt ſeyn:

ſo ereignet ſich dennoch dasſelbe *). Dieſe Thatſache ſpricht offenbar gegen die allgemein angenommene Hypotheſe, daſs Empfindung und Bewegung ihren Mittelpunct im Gehirn haben.

Wird ein Nerv, ehe er ſich zeräſtelt, durchſchnitten oder nur unterbunden, ſo verlieren die Muskeln, worin er ſich verbreitet, alſobald ihr Bewegungsvermögen, werden unthätig und paralytiſch. Dieſen Verſuch ſtellte *Avicenna* **) mit den Zungennerven an. *Bidloo*, *Kaau Boerhaave*, *Haller* u. A. beobachteten dasſelbe bey ähnlichen Verfahren mit dem Schenkelnerven ***). Durchſchneidet man die Aeſte des abweichenden Nerven, ſo erliſcht alſobald die Stimme, die Reſpiration wird geſtört, das Schlucken geht mühſamer vor ſich, und die Thätigkeit des Magens auf die Speiſen wird geſchwächt †). *Van Swieten* beobachtete, daſs verhärtete Achſeldrüſen, durch Druck auf den Plexus brachialis, Lähmung des Arms hervorbrachten ††). Läſst man die Ligaturen um

*) *Fontana* ep. p. 221. — *Haller* Mém. ſur les part. ſenſ. et irrit.

**) *Avicennae* Fen. lib. 3. tract. 2. cap. 12.

***) *Bidloo* exercit. anatom. chirurg. — *Kaau Boerhaave* impet. fac. — *Haller* Mém. ſur les part. ſenſ. et irrit.

†) *Morgagni* de cauſ. et ſed. morb. t. 1. ep. 10. nr. 37. — Comment. Bonon. t. 3. p. 283.

††) *Van Swieten* comment. in *Boerh.* t. 3. p. 352.

unterbundene Nerven nach, ſo erhalten die Muskeln wieder ihr Bewegungsvermögen, zieht man ſie an, ſo werden die genannten Organe wieder unbeweglich. Dieſen Verſuch kann man mit gleichem Erfolge mehrmals wiederholen, wenn man das Band nur nicht ſo feſt zuzieht, daſs die Structur des Nerven leidet.

Gleichwie ſowohl das Bewegungs- als auch das Empfindungsvermögen der Organe durch gewiſſe natürliche oder zufällige Verletzungen der Nerven hervorgebracht oder unterdrückt wird; ſo erſcheinen jene Kräfte, je näher man die Nerven an ihrem Urſprunge, oder wenn man das Rückenmark ſelbſt verletzt, beeinträchtigt. Reitzt man das Rückenmark, ſo gerathen alle Theile, die ihre Nerven unterhalb der gereitzten Stelle aus ihm erhalten, in Zuckungen; wird es gedrückt, zerriſſen, zerſchnitten, ſo werden die Theile, welche von den aus ihm abgehenden Nerven verſorgt werden, paralytiſch und atrophiſch. Durchſchneidet man dasſelbe in der Mitte transverſal, ſo behalten die Muskeln des Oberkörpers ihre Beweglichkeit, nicht die des Unterkörpers *). Mit der gänzlichen Vernichtung derſelben an einer Seite, erliſcht das Bewegungsvermögen in allen Muskeln der gegenüberliegenden Körperhälfte.

*) *Galen.* de adminiſtr. anat. — *Lorry's* angeführte zweyte Abh.

Der tiefen Zerrüttungen des Gehirns, und der mit ihm angeſtellten Verſuche habe ich bereits gedacht. Wird eine Hirnhalbkugel comprimirt, ſo wird die ihr gegenüber liegende Körperhälfte gewöhnlich paralytiſch, die andere in convulſiviſche Bewegungen geſetzt. Ich ſage gewöhnlich, weil Druck des Gehirns nicht immer gleichzeitig beydes zur Folge hat, und weil wir, bey der Eingeſchränktheit unſerer Kenntniſſe, die Urſachen der verſchiedenartigen Reſultate bey übrigens gleichen Verſuchen nicht angeben können *); denn man hat auch Zuckungen in der Seite des Körpers wahrgenommen, welche der verletzten Hirnpartie entſprach, hingegen Paralyſe aus Hirnverletzung nie an derſelben Seite.

Die Erfahrung lehrt, daſs zur freyen und anhaltenden Aeuſserung der willkürlichen Bewegung das Nervenſyſtem unverletzt ſeyn müſſe. Daſs hingegen die Empfindungs- und Bewegungsorgane ihre Kräfte einzig und allein den Nerven zu verdanken hätten, iſt ſehr voreilig geſchloſſen; denn das Empfindungs- und Bewegungsvermögen erliſcht nach und nach in den der Nerveneinwirkung entzogenen Organen, ſchon wegen der aufgehobenen Wechſelwirkung, wegen des Getrenntſeyns derſelben vom übrigen

*) *de Haen* rat. medend. t. 2. p. 264.

Körper, weil ſie für den letzteren nicht mehr da ſind, ihm keine Eindrücke mehr überliefern können. Die Aeuſserungen der Empfindung und Bewegung können mithin unmöglich ſo kraftvoll wie im Normalzuſtande vorgehen, als der Theil noch mit dem ganzen Organismus verbunden und verſchmolzen war, und als das Empfindungs- und Bewegungsprincip allen Beſchaffenheiten jenes Theils noch vollkommen entſprach. Wie könnten ſonſt jene Theile, noch längere oder kürzere Zeit nach der Durchſchneidung oder Unterbindung ihrer Nerven, einige Empfindung und Bewegung behalten? Zudem verlieren die Empfindungs- und Bewegungsorgane, bey geſtörtem Kreislauf des Blutes, vorzüglich des arteriellen, ihre Kräfte, wenn gleich nicht ſo ſchnell und conſtant. Denn da das Gefäſsſyſtem, wie das Nervenſyſtem, die Wechſelwirkung jedes Theils mit dem ganzen Organismus vermittelt, ſo iſt es auch zur Aeuſserung der Empfindung und Bewegung wichtig und nothwendig *).

Das allgemeine Verhältniſs der Verrichtungen eines Organs zur Integrität ſeiner Nerven, läſst ſich bey einerley Organen in verſchiedenen Thieren und bey verſchiedenen Organen desſelben

*) *Herm. Boerhaave* praelect. acad. — *Stenon.* Oper. anat. — *Kaau Boerhaave* impet. fac.

Thiers nicht mit Gewiſsheit beſtimmen. Bey kaltblütigen Thieren, deren Theile ſich bekanntlich ſelbſt noch lange nach ihrer Trennung vom übrigen Körper zuſammenziehen und bewegen, iſt der Einfluſs des Nervenſyſtems ſehr gering. Das Herz ſchlägt ungeachtet der Zerſtörung oder Beraubung ſeiner umgebenden Nervengeflechte eine Zeit lang fort; den unwillkürlichen Muskeln kann man mit geringerer Beeinträchtigung ihrer Thätigkeit die Nerven verletzen, als den willkürlichen. So wird der Thorax fortdaurend vom Zwerchfell und den Intercoſtalmuskeln, ſelbſt bey bedeutender Verletzung ihrer Nerven, in die Höhe gehoben und niedergezogen. Die periſtaltiſchen Bewegungen des Darmkanals werden durch plötzliche Hemmung oder Mangel der Nerventhätigkeit nicht aufgehoben; ſie äuſsern ſich im Gegentheil bey manchen Gelegenheiten, welche die Gemeinſchaft der Gedärme mit dem Nervenſyſteme plötzlich hemmen, noch thätiger. *Caldani* und *Fontana* beobachteten, daſs ſich die dünnen Därme bey Thieren, denen man den Bauch geöffnet hatte, bis zu ihrem Abſterben lebhaft bewegten *).

*) *Fontana* ricerche filoſofiche ſopra la fiſica anim. t. 1. Deutſch von *Hebenſtreit.* 1785. — *Haller* Mém. ſur les part. ſenſ. et irrit. — *Caldani* ad *Haller.* inſtit. phyſiol.

Geht die Zerstörung der Nerven eines Theils langsam und stufenweise vor sich, so hat sie weder Verlust der Empfindung und Bewegung, noch sonstige Zufälle zur Folge. Darnach schränkte *Barthez* *) sehr sinnreich jene übertriebenen Behauptungen ein, wozu man sich durch eine zu weit hergeholte Auslegung der oben erwähnten Versuche berechtigt glaubte. Er hat die wahre Rolle des Nervensystems und die Hauptbedingungen seiner Beschränkung nachgewiesen. *Morgagni* **) zergliederte eine Frau, deren Armnerven unter der rechten Achsel durch ein sehr grosses Aneurisma der Arter. subclav. dieser Seite nach und nach immer stärker zusammengedrückt waren; und doch hatte die Kranke nie über Schmerzen oder Gefühllosigkeit im Arme geklagt. *Galen* ***) bemerkt schon, dass allmählich entstehende Missbildung und Verrenkung der Wirbelsäule keine übeln Folgen habe; hingegen plötzlicher und gewaltsamer Druck des Rückenmarks unvermeidlich Lähmung verursache.

Wiewohl die Theile des lebenden Körpers sich nur durch Hülfe der Nerven bewegen, so

*) *Barthez* nouv. élem. de la scienc. de l'homm. pag. 218.

**) *Morgagni* de sed. et caus. morb. epist. 36. — *Ejusd.* advers. anatom.

***) *Galen.* de administr. anat.

besitzen letztere doch keines Weges ein eigentliches Bewegungsvermögen. Die Nerven befähigen die Muskeln zur Bewegung und Thätigkeit, ohne sich aber selbst bewegen zu können und thätig zu äussern. Bey Anbringung der stärksten Reitze bemerkt man weder Zusammenziehung noch Bewegung in ihnen, so empfindlich sie auch sind. Die Nervenfaser besitzt unter allen thierischen Theilen die gröſste Weichheit, die geringste Schnellkraft und Consistenz. Sie zerreiſst bey der unbedeutendsten Anstrengung, und nach dem Zerschneiden wachsen ihre Enden nie wieder zur vorigen Länge des Nerven, wie dieſs bey der Muskelfaser der Fall ist. Dieſs bewähren *Stuart's* *) Versuche. Er entblöſste an einem Hunde die Vena, Arteria und den Nervus cruralis, legte einen breiten Faden zwischen sie herab, und vier Zoll von einander entfernt zwey Schlingen um dieselben, und durchschnitt auf beyden Seiten das ganze Bündel. Die Arterie und die Vene zogen sich anderthalb Zoll zusammen; der Nerv hingegen blieb unverkürzt. — Reitzt man den Nerven eines Muskels, so entstehen in letzterem wiederholte Zuckungen. *Haller* nahm indessen beym sorgfältigsten Beobachten nicht die mindesten Schwingungen oder Bewegungen im gereitzten Nerven von

*) Philos. transact. 1724. p. 324.

Fröſchen wahr, obgleich ſich die Muskeln, worin ſich jener verbreitete, heftig bewegten *).

Wiewohl die Textur der Nerven nicht die günſtigſten Bedingungen zur Bewegung enthält, ſo folgt daraus doch keines Weges, daſs ſie an ſich unbeweglich ſeyen; denn ungeachtet ihrer auſserordentlichen Weichheit, iſt ihre innere Subſtanz, wie die des Gehirns, in ſteten dunkeln, verborgenen Bewegungen, in nichtwahrnehmbaren Schwingungen begriffen, wodurch ſie ſich in ihrer gehörigen Conſiſtenz und Starrheit erhält. Wegen der dicken, feſten Hülle der Nerven kann man jene Bewegungen zwar nicht erkennen; aber wohl darauf ſchlieſsen aus der zu- oder abnehmenden Kraft und Energie, aus dem veränderten Tonus derſelben bey allen Nervenkrankheiten, in denen das Gewebe der Nerven merklich weicher oder ſtarrer wird.

Es braucht nicht erſt durch Verſuche erwieſen zu werden, daſs auch dem Nervenſyſteme das allen lebenden Theilen zukommende Nutritions- und Ergänzungsvermögen zukomme. Letztere ſind unzertrennlich mit dem Leben gegeben; ſie fehlen keinem Theile im lebenden Organism; durch ſie wird nicht allein die durch das Leben

*) *Haller* Mém. ſur les part. ſenſ. et irrit. — *Ejusd.* elem. phyſiol. t. 1. ſect. 8.

beständig gesetzte Substanzabnahme wieder ersetzt, sondern auch bedeutenderer Verlust nach Wunden, Brüchen u. s. w. erneuert. Schon seit langer Zeit schloss man aus der Vereinigung zweyer getrennten Nervenenden mittelst eines weisslichen, nervenähnlichen Mittelkörpers auf ein Reproductionsvermögen in den Nerven. Ob indess diese neugebildete Substanz auch alle Eigenheiten des durch sie vereinigten Theils besitze, darüber ward lange gestritten. Dass Knochenbrüche durch neue Knochenmasse, zerschnittene Flechsen durch eine flechsige Substanz wieder vereinigt werden, gibt fast Jeder zu. Aber viele Physiologen behaupten, dass ursprüngliche Membranen, Muskeln und Nerven und neugebildete, reproducirte analoge Theile nicht von gleicher Beschaffenheit wären.

Fontana, *Hunter* und *Arnemann* *) halten die Substanz, welche getrennte Nerven wiedervereinigt, nicht für wahre Nervenmasse. Neuere Naturforscher wollen das Gegentheil gefunden haben. *Monro* zerschnitt den grossen Schenkelnerven in zwey gleich grosse Hälften, und nach einem Jahre waren sie gänzlich wieder mit einander verwachsen.

*) *Fontana* im erw. W. *Ebendess.* Opuscol. fisic. e chimic. — *Hunter* in den Philos. transact. — *Arnemann* Versuche über die Regeneration der Nerven. 1787.

Cruikshank und *Haighton* behaupten, dafs, wenn die Zweige des abweichenden und grofsen sympathifchen Nerven durchfchnitten würden, alle Eingeweide, worin fich jene Nervenäfte verbreiten, ihre Verrichtungen und Thätigkeiten verlören, nach eingetretener völliger Regeneration aber wiederbekämen. Daraus leiten fie den Schlufs ab, dafs durchfchnittene Nerven wieder zufammenwachfen und ihren vorigen Verrichtungen vorftehen können; fie würden nicht durch Anaftomofe mit anderen, über der verletzten Stelle entfpringenden Nervenfäden erfetzt; denn wenn man diefelben Nerven an derfelben Stelle wieder durchfchnitte, fo träten eben die Zufälle, wie beym erften Verfuche, wieder ein. Gefchähe die Zerfchneidung gleichzeitig an beyden Seiten des Körpers, fo könnten die Nerven wegen des früheren Abfterbens des Thiers ihre Kräfte nicht wieder erhalten *).

*) Vergl. *Alex. Monro* effai and obferv. of the philofoph. fociety at Edinburgh. t. 3. — *Cruikshank* in philof. transact. von 1795. — *Haighton* an experim. inquiry on the reprod. of nerv. — *Fontana* gibt zwar die durch *Cruikshank's* fchöne Verfuche erwiefene Wiedervereinigung von Nervenenden zu, glaubt aber nicht, dafs diefs durch wahre Verlängerung der Nerven gefchähe und dafs fie fofort ihren gewöhnlichen Functionen vorftänden. Am Schlufs feiner Unterfuchungen behauptet er indefs, dafs eine vollkommene Nervenreproduction Statt finden könne, wenn fie

Der Nutzen der Nerven beym Ernährungsprocesse beschränkt sich, aller Einwendungen dagegen ungeachtet, bloss auf die allgemeine Vermittlung, welche sie auf alle organische Vorgänge, und darum auch auf die der Digestion äussern. Hemmung aller Nerventhätigkeit in Theilen stört die Verbreitung der Nahrungssäfte in ihnen, und verursacht allgemeine Schwäche, Auszehrung, Schwindsucht *). Lange daurende und tief eingreifende Nervenkrankheiten bewirken Zerrüttung des Ernährungsprocesses, Aufzehrung der Körpermasse, fürchterliche Abmagerung und Schwäche. *Hippokrates* erwähnt bereits mehrere Krankheiten der Digestion, die ihren Grund in Schwäche oder Fehlern des Nervensystems haben sollen. *Prosper Martian* sagt: nervosum genus debilitando est causa, cur partes ipsae nutrimentum proprium segniter trahant et inde contabescant **).

gleich nicht immer vorgehe, noch sich immmer bestimmt nachweisen lasse. S. *Fontana* traité sur le ven. de la vipère etc. t. 2. p. 190.

*) *Le Cat* Abhandl. über die Muskelbewegung; in den Mém. prés. à l'acad. de Berlin.

**) *Prosp. Martian* comment. in lib. de glandul. vers. 123. — *Hippocrates* de loc. in hom. nr. 18; de intern. affect. nr. 11; de epidem. lib. 7. sect. 2. vers. 110. — *Bonnet* sepulchr. lib. 2. sect. 7. observ. 158. — *Schroeder* opusc. med. t. 2. n. 138. — *Stoll* rat. medend. t. 2. *Id.* de febr. pituit. — *Selle* rudim. pyretol. method. *Ejusd.* medic. clinica t. 2.

Ich messe keines Weges dem Nervensysteme eine so unumschränkte und übertriebene Gewalt über den Ernährungsprocess bey, wie ihm viele Zergliederer und Aerzte, wiewohl ohne Gründe anweisen. Letztere haben ganz und gar nicht jene Hypothese berücksichtigt, die die Spanische Naturforscherin *Oliva de Sabuco* aufstellte, die *Bontius*, *Glisson*, *Lower*, *Charleton*, *Willis*, *Morton*, *le Cat*, *Buffon* vertheidigten, und die neuerlich der bescheidene *Grimaud* wieder in Anrede brachte und zur Stütze einiger seiner Lieblingsideen benutzte *). *Grimaud* versuchte alle organischen Kräfte des Thierkörpers auf die gemeinschaftliche Thätigkeit zweyer Systeme zurückzuführen, und sahe sich desshalb genöthigt, die Nerven und das Gehirn in seinem sogenannten ernährenden Systeme zu begreifen, so wie das Herz und die Gefäfse in seinem sogenannten irritabeln Systeme. Aber die Verhältnisse der sensibeln Organe zu dieser

*) *Oliva de Sabuco* nueva filos. del hombre. 1587. — *Piquer* instit. medic. — *Glisson* anat. hepat. Lond. 1654. — *Lower* tract. de corde. Lond. 1669. — *G. Charleton* natur. hist. of life and volunt. motion. Lond. 1659. 4. — *Willis* anat. cerebr. et nerv. descr.; de anim. brut.; de morb. convulf. — *R. Morton* pyretologia. Lond. 1691. 8. — *le Cat* ang. Abh. — *Buffon* hist. natur. t. 2. — *Grimaud* sec. Mem. sur la nutrition. p. 96. *Ebendess.* cours compl. de fièvres t. 3. p. 205. t. 4. p. 25.

oder jener Function sind nicht so bestimmt begränzt, daſs man sie, ohne sich Inconsequenzen zu Schulden kommen zu lassen, ausschlieſslich und vorzugsweise zu den Verrichtungen dieses Systems zählen dürfte.

Eine Zusammenstellung jener älteren Ansichten in Betreff der Nerven, als Organen und Bedingungen der Nutrition, mit denen einiger neueren Physiologen, die dem Nervensysteme nicht allein das Vermögen den Körper zu ernähren und zu erhalten absprechen, sondern dasselbe vielmehr als Ursache seiner Abnahme und Zerstörung ansehen, dürfte nicht uninteressant seyn. *Caverhill*, *Röderer*, *Wrisberg*, *Blumenbach* *) behaupten, daſs das erwähnte System zur Erhaltung der thierischen Wärme beytrage, oder doch vielmehr zum Ersatz derselben diene. Sie berufen sich auf die bedeutende Wärmeabnahme, welche ein Thier bey Zerstörung des Rückenmarks, oder eines beträchtlichen Nervenstammes erleidet. *De Haen* **) hat beobachtet, daſs paralytische Theile, ohne veränderte Kraft und Schnelligkeit

*) *Caverhill* exper. on the cause of heat in living animals. Lond. 1770. — *Roederer* elem. art. obstetr. c. not. *Wrisberg*. Gott. 1766. — *Wrisberg* de respir. prima, nerv phren. et calor. animal. Gott. 1763. — *Blumenbach* specim. physiol. compar. inter animal. frig. et calid. sang. Gott. 1787.

**) *de Haen* rat. med.; exper. de calor. anim.

im Pulse, öfters auch weit weniger warm als im Normalzustande seyen. Druck des Nerv. ischiadic. bey Schenkelverrenkungen bringt nach den Beobachtungen bewährter Wundärzte Kälte im Beine zu Wege. Diese und jene bey Gelegenheit der Gehirnverrichtungen angeführten Thatsachen lassen muthmasen, dass das Nervensystem die Hauptursache, das wichtigste Organ für die Wärmebereitung sey, und dass andere Physiologen sich mit Unrecht haben verleiten lassen, in dem genannten Systeme die Hauptbedingung zur Nutrition zu suchen. Es leidet keinen Zweifel, dass das Nervensystem auf beyde Functionen influire, aber ihnen nicht unmittelbar allein vorstehe.

Die beträchtliche Menge elektrischen Stoffs in der Nervenmasse könnte zu der Annahme verleiten, dass die Nerven und das Gehirn die einzigen Quellen der thierischen Wärme seyen. Nicht als wollte ich die längst verworfene Hypothese von einem zarten, in den Nerven circulirenden, dem elektrischen Stoffe ähnlichen Fluidum wieder hervorziehen; es sprechen uns näher liegende Erscheinungen an. Bekanntlich laufen die Nervenendigungen in den Sinnesorganen zu einem empfindenden Körper aus, so z. B. entsteht die im Augapfel befindliche weiche, zarte Retina durch eine Ausbreitung des Sehenerven. Ohne Zweifel wird im Auge

viel elektrische Materie frey, wie die mannigfachen Lichterscheinungen in den Augen sehr lebhafter, unruhiger Menschen beweisen. Jenes Lichtfunkeln ist bey manchen Thieren, wie beym Löwen, Leoparden, bey der Katze, und bey vielen anderen, die ihren Augapfel schnell umdrehen können, in der Dunkelheit ausnehmend deutlich zu sehen.

Elektricität und Nervensystem stehen in so naher Beziehung mit einander, daſs Alles was die Thätigkeit des sensibeln Systems anfacht und erhöhet, auch die elektrischen Erscheinungen darin mehr entwickelt. So wird das elektrische Fluidum durch heftige Leidenschaften, in Nervenkrankheiten und convulsivischen Leiden, z. B. in der Hysterie, Hundswuth, ungemein erregt, und aus den höchsten Blüthen der Sensibilität fahren Lichtströme aus *). Doch dieser Gegenstand gehört mehr in die Sphäre der Physik, und Beyspiele der Art finden sich in Menge in Schriften über thierische Elektricität.

Die Analogie zwischen den Erschütterungen bey Berührung des Zitterrochen (Raja torpedo), des Zitteraals (Gymnotus electricus) und der Leidner Flasche oder einer elektrischen Batterie

*) Vergl. *J. Priestley* the history and pres. state of electricity etc. t. 1. Deutsch von *Krünitz* 1772. — *Sauvages* oeuvres divers. t. 2. — *Franklin* exper. and observ. on electricity. Zweyt. Ausg. Lond. 1769.

ist allgemein bekannt *). *Walsh* behauptet, deutliche Funken bey der Entladung des Zitteraals gesehen zu haben. Aus *Hunter's*, *Girardi's* und anderer Anatomen Zergliederungen des Zitterrochen hat sich ergeben, daſs dieser Fisch seine elektrische Kraft eigenthümlichen Organen verdankt, wodurch er sich zugleich positiv und negativ elektrisiren kann. Drey beträchtliche Nervenstämme gehen zu jedem dieser elektrischen Organe, vertheilen sich in sehr kleine Aeste, die sich in allen Theile des Thiers verbreiten **).

Auch in anderen Theilen des Körpers, als im Gehirn und in den Nerven, ist die elektrische Materie, wiewohl in geringerer Quantität, vorhanden, und da sie sich stets mit der Elektricität der Auſsendinge ins Gleichgewicht zu setzen sucht: so ist sie die Ursache der im gesunden und krankhaften Zustande vorhandenen elektrischen Erscheinungen. Der wichtigste Reitz zur Heilung mancher Nervenkrankheiten

*) *Spallanzani* mem. di matemat. e fisica della Societa ital. T. II. — *La Condamine* mém. de l'acad. des scienc. de Paris ann. 1745. — *Fermin* descript. de Suriname t. 2. — *Bancroft* hist. de la Guiane Franç.

**) *Walsh* und *Hunter* in philos. transact. Vol. 63. p. 481. tab. 20. Vol. 65. p. 395. tab. 9. — *Girardi* in Mem. della Societa ital. T. 3. p. 553. — *Réaumur* in Mém. de l'acad. des scienc. de Paris. ann. 1714.

aus bedeutender Schwäche der Nerven ist die Elektricität; und wiewohl ich den Wunderkuren, die Layen der Heilkunde in dickleibigen Büchern ausposaunen, nicht unbedingten Glauben beymesse: so darf sich doch die Heilkunst von diesem bedeutenden Erregstoffe für die Nerventhätigkeit in paralytischen und convulsivischen Krankheiten sehr viel versprechen.

Lassen sich nicht auch *Galvani's*, *Volta's*, *Valli's*, *Vacca Berlinghieri's*, *Alex. v. Humboldt's*, *Fowler's*, *Wells's* *) u. A. neue Entdeckungen unter der Cathegorie der Elektricität begreifen? Folgen nicht die Muskelbewegungen, bey Reitzung der Nerven durch Metalle, beynahe den bekannten Gesetzen der Elektricität? Die unangenehme Empfindung bey Berührung der Zunge durch verschiedenartige Metalle ist schon seit langer Zeit bekannt gewesen. *Hunter* sagt schon, man verspüre eine Empfindung von Blitz im ganzen Gesichte, wenn man ein Metallstück unter die Oberlippe und ein anderes auf die Zunge lege. Diese unberücksichtigt geblie-

*) *Galvani* de virib. electr. in motu musculari. Bonon. 1791. *Id.* in Bibl. de Turin. 1792. — *Valli* im Journ. de Phys. ann. 1792. — *Wells* in philos. transact. 1795. — *Fowler* exper. and observ. relat. the influence lat. discov. by Mr. *Galvani* etc. Lond. 1793. — *Berlinghieri* im Journal de Phys. ann. 1793. — *v. Humboldt* Vers. über die gereitzte Muskel- und Nervenfaser u. s. w. Berlin. 1798.

benen Thatſachen hätten die Naturforſcher zu Entdeckungen führen können, die für die Phyſiologie bey weiten nicht ſo viel Intereſſe haben, als ſie in der Literatur Aufſehen erregten: daſs nähmlich die Thätigkeit der Nerven und Muskeln durch Metalle angereitzt werde; Verſuche, zu deren Erklärung man eine neue, unſichtbare Kraft annahm, wiewohl ſie nur in veränderten Geſtalten auf längſt bekannte Erſcheinungen hindeuten.

Galvani war der erſte, der die Wirkung des Metallreitzen auf die Muskeln entdeckte, weſshalb das Princip dieſer Bewegungen *Galvanism* genannt wurde.

Belegt man die durchſchnittenen Schenkelnerven eines Froſches mit einer Metallplatte, bringt dieſe mit dem einen Ende einer ähnlichen Platte eines anderen Metalls in Berührung, und ſetzt beyde an den von einander ſtehenden Enden mittelſt eines metallenen Conductors in Verbindung: ſo entſtehen beym Zuſammentreffen derſelben convulſiviſche Bewegungen in allen Muskeln der unteren Extremität *). *Galvani* wandte zu ſeinen Verſuchen

*) Die Wirkung des Metallreitzes äuſsert ſich noch beträchtlich lange nach dem Tode eines Thiers durch ähnliche Bewegungen. Auf dieſen wichtigen und von den meiſten Phyſikern Europa's eifrig bearbeiteten Gegenſtand werde ich ſpäterhin zurückkommen.

verschiedene Metalle an, erhielt aber immer dieselben Resultate, nur variirten die Muskelcontractionen nach Verschiedenheit der Metalle *).

Italienische, deutsche, französische und englische Naturforscher wiederholten die Versuche und schlossen aus ihnen, dass der Metallreitz durch die Nerven auf die Muskeln übergehe. Eben dieses ergibt sich aus den Wirkungen galvanischer Versuche auf nervenreiche Theile und auf die Sinnesorgane. Armirt man die Zungenspitze und den innern Augenwinkel, so empfindet man in den Augen bleiche Lichterscheinungen, und im Munde einen unangenehmen Geschmack. *Robinson* und *Humboldt* waren so beherzt, an ihrem Körper Versuche mit dem Metallreitz anzustellen, und versichern einstimmig, dass derselbe auf einen cariösen Zahn oder auf eine verwundete Stelle angebracht, einen lebhaften, eindringenden, unerträglichen Schmerz errege. *Humboldt* entblösste die Hautnerven seines Rückens mittelst Cantharidenpflaster, trocknete die Wunde ab und stellte nun auf ihr galvanische Versuche mit Silber und

*) *Galvani's* Brief an *Prosp. Balbo*, enthaltend eine Ueberſicht der von ihm angestellten Versuche im Journ. de Phys. ann. 1792. — *Valli* ebendas. — *Volta's* Brief an *Gren* über die thier. Elektric. in Annal. de Chim. nr. 69.

Zink an *). Er empfand daſelbſt ſehr bald einen unangenehmen Schmerz, der bey jedem Schlage ſich erneuerte und unerträglich wurde **).

Nähert man einem durhſchnittenen Nerven den Metallconductor, ſo gerathen die Muskeln, worin ſich der Nerv verbreitet, in Zuckungen. Eben das geſchiehet bey der bloſsen Berührung des ihn bedeckenden Oberhäutchens und dadurch kann man nach *Humboldt's* Vorſchlag an einem Froſche bey durchſcheinender Epidermis mittelſt einer Pincette einen Hauptnervenſtamm verfolgen, ohne ſeine Bedeckungen zu verletzen. Eben dieſer groſse Naturforſcher behauptet, daſs in einem Muskeltheile, aus dem alle Nervenfaſern herauspräparirt ſeyen, keine Zuſammenziehungen entſtänden ***). Es entſtanden aber bisweilen Contractionen, wenn nur die Muskeln

*) *Humboldt's* Brief an *Blumenbach* in Annal. de Chimie. 1797. nr. 64.

**) Im erſten Bande Nr. 12. der Brittiſchen Bibliothek befindet ſich eine Beobachtung, die in Bezug auf die *Humboldt'ſche* das Geſetz beſtätigt, daſs die Wirkung von Reitzen auf einen lebenden Körper der Empfänglichkeit desſelben während der Reitzung proportional ſey. Auch der Galvanism ſteht unter dieſem Geſetze, denn *Sauſſure* bemerkte beym Galvaniſiren eines durch Cantharidenpflaſter der Oberhaut entblöſsten Theils keine beſondere Empfindung.

***) *Humboldt* über die gereitzte Muskel- und Nervenfaſer.

armirt wurden. Könnte man das Muskelgewebe von seinen verborgensten Nervenfädchen gänzlich befreyen, so spräche jener Versuch für eine eigene, nicht von Nerven bedingte Reitzbarkeit. Im übrigen bleibt es immerhin unphilosophisch, die Wirkung des Metallreitzes nur auf die Nervenfaser einzuschränken; denn abgesehen davon, dass mehrere vernünftige Gründe gegen jene Behauptung sprechen, hat selbst *Fowler* durch Versuche erwiesen, dass sich die galvanische Kraft eben sowohl auf das Gefässsystem wie auf das Nervensystem wirksam äusre *).

Da die galvanischen Erscheinungen anderen bekannten sehr analog sind, so trugen *Galvani*, *Volta* und *Valli* kein Bedenken, auch sie für Elektricitätsäusserungen zu halten, und glaubten, im Verfolgen dieser Analogie, das Muskel- und Nervensystem sehr passend mit der innern und äussern Belegung einer Leidner Flasche vergleichen zu können. Sie nehmen zwischen diesen beyden organischen Systemen zwey entgegengesetzte Elektricitäten an, die sich unaufhörlich eine auf Kosten des andren lüden. Diese aus der allgemeinen Naturlehre hergenommene Ansicht erhielt nicht den Beyfall der Physiologen. Mehrere verwarfen dieselbe sogar gänzlich, wenn sie gleich das elektrische Fluidum

*) *Fowler* exper. and observat. on infl. galvan.

für die Urſache jener neuen Erſcheinung hielten. *Humboldt*, *Fowler* u. A. halten den Galsvanism und die Elektricität indeſs nicht für identiſch, und ſprechen der irrigen Anſicht, daſs die galvaniſchen Erſcheinungen von einer neuen, bis jetzt unbekannt geweſenen Kraft der Metalle herrühren, das Wort. Aber wo ſollen denn noch am Ende alle Kräfte herkommen, wenn man zur Erklärung jeder Erſcheinung eine Kraft annehmen will! Sollten Elektricität und Galvanism nach den Ausſagen der Naturforſcher wirklich ſpecifiſch verſchiedene Erſcheinungen ſeyn, ſo erwarte man von der fortſchreitenden Ausbildung unſerer phyſiſchen Kenntniſſe, daſs ſie künftig unter eine dritte Kraft vereinigt und begriffen werden, deren Wirkungen verſchiedenartig modificirt ſind.

Gegen die gewöhnliche Anſicht, daſs nur die Nerven Empfindungsvermögen beſäſsen, ſprechen viele unwiderlegliche Thatſachen, die ich bereits (S. 138. d. B.) erwähnt habe. Stellt man damit das eben Geſagte zuſammen, ſo darf man keines Weges den Nerven allein und ausſchlieſslich Empfindungsvermögen zugeſtehen. Aber nicht in allen ſenſibeln Theilen iſt die Senſibilität gleich beſchaffen; ſie iſt nach Verſchiedenheit der Theile weſentlich verſchieden, und ſteht in jedem Theile beſonderen Empfindungen vor. So nimmt das Auge nur die Far-

ben, das Ohr nur die Töne, die Zunge nur die Schmeckstoffe, die Nase nur die Riechstoffe wahr. Man darf nur ein Organ zerstören, und unwiederbringlich sind dessen eigenthümliche Sensationen für uns verloren. Die Vorrichtungen des Empfindungsvermögens müssen daher schlechterdings in jedem sensibeln Organe verschiedenartig gestaltet seyn, weshalb man so homogene, gleichartige, gleichgestaltete Theile, als die Nerven im Thierkörper sind, streng genommen, nicht dafür annehmen kann.

Aus zwey wichtigen und bewährten Gründen dürfen wir das Empfindungsvermögen nicht ausschliesslich aufs Nervensystem einschränken, (Vergl. Abth. 3. Kapit. 1. u. 12.): 1. wegen des Misverhältnisses zwischen der Menge, der Ausdehnung, der Grösse der Nerven und der Empfindungsbeschaffenheit der Theile, worin sie sich verbreiten; 2. wegen der Nervenlosigkeit gewisser Organe, die unbezweifelt mit Empfindungsvermögen begabt sind.

Der erste Grund wird dadurch bestätigt, dass weder zwischen der Lebhaftigkeit, noch der Stärke und Menge von Empfindungen zu der Entwickelung und Grösse der Nerven in den verschiedenen Thiergattungen, in Thieren einer Gattung und in den verschiedenen Organen desselben Thiers ein gehöriges Verhältnis Statt findet (Vergl. Th. 1. Abth. 1. Kap. 4. 5. 6.; Abth. 2.

Kap. 2.). Der zweyte wird dadurch bewährt, daſs mehrere, und ſelbſt ſehr bedeutende, Theile, wie die Capſelmembranen, die Ligamente, die Flechſen, die Knochenhaut und die Hirnhäute gar keine Nerven erhalten, wiewohl ſie ſich bey vielen, von glaubwürdigen Beobachtern angeſtellten, Verſuchen an Menſchen und Thieren höchſt empfindlich bewieſen. (Vergl. Th. 2. Abth. 3. Kap. 1. Seit. 120 u. fg.)

Ich weiſs recht gut, daſs *Haller* und ſeine Schüler einige der erwähnten Organe unempfindlich fanden. Aber gerade das Widerſprechende in den Reſultaten gleichartiger Verſuche beſtimmt mich zu behaupten, daſs es lächerlich ſey, das Empfindungsvermögen nur auf die Nerven zu beſchränken, weil daſſelbe in letzteren eben ſo beſtimmt und unveränderlich iſt, als es ſich in obigen Organen unbeſtimmt und veränderlich zeigt. Ohne Zweifel iſt es weit philoſophiſcher, darüber noch nicht beſtimmt abzuurtheilen, und einer Meinung erſt nach künftiger erfahrungsmäſsiger Beſtätigung derſelben ausſchlieſslich zu huldigen.

Um die Thatſachen, welche für das Vorhandenſeyn von Empfindungsvermögen in nervenloſen Theilen ſprechen, mit der allgemein herrſchenden Meinung zu vereinigen, zu Folge welcher jenes Vermögen ausſchlieſslich nur in Nerven ſeinen Sitz habe, berief man ſich auf

die wunderbare Kraft lebender Theile, in beſtimmten Entfernungen wirkſam zu ſeyn, oder eine lebendige, empfindende, ſelbſtthätige Atmoſphäre auszuſtrahlen. Zu Folge dieſer von dem berühmten *Reil* *) aufgeſtellten, aber von *Stahl, van Helmont, Bordeu*, und von *Montpellierſchen* Phyſiologen bereits angedeuteten Theorie, umgibt jeden Nerven ein empfindender Dunſtkreis, der aus letzterem ſich entbindet, und wodurch derſelbe ſein Empfindungsvermögen in einer gewiſſen Entfernung ausſtrömt. So ſtrahle das Empfindungsvermögen wie aus einem Centralpuncte, dem Nerven, in alle Theile, die in deſſen Wirkungsſphäre lägen, und theile allen ihn umgebenden Organen dasſelbe mit. Aber durch dieſe Annahme ſcheint die zu löſende Aufgabe nur noch ſchwieriger zu werden; denn da es eine Gränze gibt, über die die Nerventhätigkeit nicht hinausgehen kann, ſo müſste noch ausgemittelt werden, ob nervenloſe Theile jenſeit jener Gränze keine Empfindung mehr beſitzen. Benimmt man übrigens nicht durch die Annahme, daſs die Nerven durch feine Ausflüſſe andere Organe zur Empfindung befähigten, ihnen ſelbſt das Empfindungsvermögen, und trägt dasſelbe auf etwas der Nervenfaſer Heterogenes

*) *Reil's* Archiv für die Phyſiol. Th. 1. *Ejusd.* exercit. anat. de ſtruct. nerv. faſc. 1. — *Humboldt* über die gereitzte Muskel- und Nervenfaſer. Th. 1.

über, das in der Leiche weder wahrgenommen, noch nachgewiesen werden kann.

Alle Theile des sensibeln Systems stehen unter sich, wie ich bereits an mehreren Orten angeführt habe, im innigsten Zusammenhange, in der engsten Wechselwirkung, und theilen sich ihre gegenseitigen Empfindungen mit. Dieses harmonische Wechselspiel zwischen zweyen gegenseitig auf einander einwirkenden Organen, nennt man *Sympathie*, Wechselerregung. Für die praktische Heilkunde ist eine nähere Bekanntschaft mit derselben von der gröſsten Wichtigkeit, weſshalb alle groſsen Aerzte dieselbe zu ihrem Hauptstudium machten *).

Kann man sich die gleichzeitigen Eindrücke mehrerer Organe nicht genügend von der Einwirkung gleichzeitiger zufälliger Ursachen erklären, und rühren die sie begleitenden Umstände nicht von der mechanischen Thätigkeit eines Organs auf ein anderes, oder von dem normalen Zusammenstimmen ihrer Functionen her: so haben sie in der Wechselerregung ihren Grund. *Synergie*, Wechselthätigkeit, nennen die Aerzte die vereinten Thätigkeiten und Kräfte

*) Unter den neueren Physiologen haben *Rega*, *Whytt*, *Hunter*, *Barthez* und *Darwin* diesen Gegenstand am besten bearbeitet.

zwischen verschiedenen Organen, wodurch sie einstimmig auf einmal oder nach einander Eine Classe von Verrichtungen oder Krankheiten begründen. So wirken mehrere Organe vereint auf einmal oder nach einander bey dem Digestionsacte und bey der Entzündung.

Nach mechanischen Ansichten, die man für wahr hielt, weil man von Jugend auf daran gewöhnt war, sollten die Sympathien zwischen Organen erlöschen, deren Zusammenhang aufgehoben würde. Nachdem man alles Empfindungsvermögen auf die Nerven verwiesen hatte, sollten die in Wechselerregung stehenden Theile durch Nerven in Verbindung stehen, und Sympathie zwischen solchen Organen herrschen, deren Nerven aus einem gemeinschaftlichen Stamm entsprängen. Andere Physiologen erklärten sie aus der besonderen Lage des Ursprungs der Nerven, und zwey Theile sympathisirten mit einander, wenn ihre Nerven unter gleichen Winkeln aus dem allgemeinen Sensorium träten.

Die Seichtigkeit dieser Hypothesen, welche das Fortschreiten der Wissenschaft so ungemein aufhielt, indem man immer das Ersonnene der wirklichen Erscheinung unterschob, ward man indess gewahr. *Bayer*, *Lawrence* und *Whytt* stürzten jene Ansichten. Letzerem genügten solche crassen Erklärungen nicht; er

hielt die Seele für den wahren Grund aller Sympathien *).

1. Verdankten die fenfibeln Theile ihre Wechfelwirkung nur ihren natürlichen Vereinigungsmitteln, fo müfste der mitgetheilte Eindruck fich auch auf letztere verbreiten und allenthalben in der Mittelfubftanz empfunden werden. Thatfachen widerlegen aber diefen fich unmittelbar aus jener Hypothefe ergebenden Schlufs.

2. Jede einzelne Nervenfafer, der Nerv mag aus dem Gehirn oder aus dem Rückenmark entfpringen, ift von ihrem Urfprunge bis zu ihrem Endpuncte von den übrigen abgefondert. Es ftehen mithin alle Nervenfäden eines Stammes nur in einem folchen Verhältnifs unter fich, als wenn verfchiedene, entfernt liegende Nervenftämme an einander träten. Mithin zeichnen fich diejenigen Organe, die ihre Nerven aus einem gemeinfchaftlichen Stamme erhalten, nicht befonders von denen aus, die ihre Nerven aus mehreren einzelnen und verfchiedenen Stämmen bekommen **).

*) *Bayer* de anim. affect. — *Lawrence* praelect. p. 78. — *Whytt* effay on the vital and other involuntary motions of animals.; in Works. Edinb. 1768. p. 141. — *Ebend.* obferv. on the nervous, hypoch. or hyfteric disordres.; in Works. p. 489 u. fg. Beyfpiele von Sympathien f. in *Haller.* elem. Phyfiol. t. 4. p. 320.

**) *Whytt* obferv. on the nerv. disord. p. 505.

3. Sympathie ist nicht immer unbedingt wechselerregend. So bringen Reitzungen am Ende des Mastdarms unveränderlich Contractionen im Zwerchmuskel hervor, aber nicht umgekehrt. Es muſs indeſs offenbar irgend ein Vereinigungsweg dieſe Wechſelerregung zwiſchen ſympathiſirenden Theilen bedingen *).

4. Oft herrſcht auch zwiſchen lebenden Theilen, deren Nerven ganz und gar nicht anaſtomoſiren, ein ſympathiſches Verhältniſs **). Mehrere andere Theile hingegen, deren Nerven innig zuſammenhängen, ſtehen nicht in Wechſelerregung. So iſt z. B. zwiſchen beyden Nieren eine Wechſelwirkung vorhanden, wiewohl ihre beyderſeitigen Nerven in keiner Verbindung ſtehen. Zwiſchen den Augen, der Traubenhaut und Netzhaut, den Teſtikeln, der Gebärmutter und dem Kopfe exiſtiren Sympathien, wenn gleich die Nerven dieſer Organe unter ſich nicht anaſtomoſiren. Umgekehrt beobachtet man keine Wechſelwirkung zwiſchen den Muskeln des Fuſses, des Unter- und Oberſchenkels, wiewohl ſie ſämmtlich ihre Nerven aus Einem Stamme erhalten.

5. Sympathie ſetzt eine beſtimmte, ſpecifiſche Senſation voraus; ſie wird nicht durch jeden

*) *Whytt* im erw. W. p. 511.

**) Ebenderſ. ebendaſ.

beliebigen Eindruck erweckt, wie es der Fall seyn müfste, wenn sie unter mechanischen Gesetzen stände *). So bringen Reitzungen der Harnröhre mittelst beliebiger Einspritzungen in dieselbe in den Harnschnellern nicht die convulsivischen Bewegungen hervor, wie es durch die Samenfeuchtigkeit geschiehet. Von allen Reitzen, die auf die Retina einwirken, vermag nur das Licht sympathisch die Pupille zu verengern. — Eine analoge, sehr beachtenswerthe Erscheinung besteht darin, dafs Reitzungen der Nerven des Mastdarms und der Harnblase diese Gebilde selbst wohl in Zuckungen versetzen, aber nicht den Zwerchmuskel, wie es bey ursprünglichen Reitzungen der Substanz des Mastdarms und der Harnblase der Fall ist. Richtig verstanden ist diese Erscheinung mit keiner vom Nervenzusammenhange abgeleiteten Erklärung der Sympathie verträglich; denn bey unmittelbarer Reitzung der Nerven jener Organe erfolgt jene Wechselerregung nicht.

6. Die meisten Sympathien beziehen sich auf das Bestreben der Natur, den Körper zu erhalten und gegen drohende oder einwirkende nachtheilige Potenzen zu sichern. In welcher Beziehung steht aber diese Heilkraft des Erhaltungsvermögens mit dem materiellen

*) *Whytt* im erw. W. pag. 511 u. fg.

Nervenzusammenhange? Wie verhält sich die Nothwendigkeit solches Zusammenhanges zu den sehr einstimmigen und ungebundenen Naturkräften?

7. Sympathie, als Form und Ausfluss der Sensibilität, steht mit dieser unter denselben Gesetzen; ist eben so abweichend; erleidet, wie sie, alle durch Alter, Geschlecht, Temperament, Leidenschaften und Krankheiten bedingten Abänderungen. Daher sympathisiren dieselben Organe anders im Kinde wie im Erwachsenen, nicht so in ihm wie im Greise, nicht so im männlichen Organism wie im weiblichen, nicht so im krankhaften wie im gesunden Zustande.

Vom Einflusse krankhafter Zustände auf die Sympathien und deren Modificationen hängen viele auffallende, anomalische Erscheinungen ab. Im gesunden Zustande steht der Zwerchmuskel mit den Lungen in Wechselerregung; im Entzündungszustande hingegen sympathisirt er mit dem Gehirn und den Gesichtsmuskeln, denn Delirien und cynische Krämpfe sind Symptome der Zwerchmuskelentzündung. Bey der Niederkunft steht dieser Muskel mit der Gebärmutter in Wechselwirkung, und bewirkt vorzüglich die Geburt des Fötus. Bey der Koth- und Harnausleerung äussert er ähn-

liche Wirkungen auf den Maſtdarm und auf die Harnblaſe *).

Jeder Menſch hat eigenthümliche Sympathien, die von ſeiner Temperaments- und Leibesbeſchaffenheit abhängen. *Hales* erwähnt eines Menſchen, der beym Kratzen einer an der äuſsern Seite des rechten Beins unter dem Knie ſitzenden Hitzblatter einen ſtechenden Schmerz oben auf der linken Schulter empfand. *Whytt* gedenkt eines Kranken mit einem Geſchwüre der Harnblaſe, der bey jedesmaligem Urinlaſſen ein Brennen der Fuſsſohlen bemerkte. *Bagliv* erzählt, daſs einen Menſchen bey jedesmaliger unſanften Berührung ſeiner Achſeln ein allgemeiner Schauder überfiel **).

So mannigfaltig auch die Sympathien ſind, wodurch wir auf die Natur dieſer auffallenden Erſcheinung geführt werden: ſo ſind doch einige derſelben unbezweifelt beſtändig und unveränderlich, wovon *Rega*, *Monro*, *Whytt*, *Tiſſot* ***) u. A.

*) Den Aerzten iſt die innige Sympathie des Unterleibes mit den Extremitäten aus der Lähmung der Gliedmaſsen bey der Bleycolik bekannt. S. *de Haen* rat. med. t. 2. p. 408. — *van Swieten* Comment. in *Boerhaav.* t. 3. p. 35. — *Barthez* nouv. élém. de la ſcienc. de l'homme p. 153.

**) *Hales* ſtatic. eſſays vol. 2. p. 60. — *Whytt's* erw. Werk pag. 500. — *Baglivi* oper. omn. pag. 312.

***) *Rega* tract. med. de ſympath. — *Monro* de cerebr. et nerv. admin. edid. *Coopmans.* 1763. — *Whytt*

viele Beyspiele erwähnen. — Mehrere sympathisirende Organe stehen durch Nerven in Verbindung, und nach den Nervenanastomosen können die Sympathien recht gut abgetheilt werden, um eine Menge Thatsachen unter einen Gesichtspunct zu bringen, und dadurch das Studium der Wissenschaft zu erleichtern *).

im erw. W. — *Kaau Boerhaave* impet. fac. dict. *Hippocr.* — *Winslow* in Hist. de l'Acad. des scienc. de Paris. ann. 1742. — *Astruc* an sympath. ad cert. posit. nerv. in sens. commun. Paris. 1736. — *Tissot* traité des nerfs et de leurs malad. t. 4.

*) Es existiren ohne Zweifel reine Nervensympathien, wie man bey Gesichtszuckungen beobachten kann, indem Zahnstückchen die Oberkinnladennerven reitzen, und diese Reitzung den in den Wangen, der Oberlippe und den Mundwinkeln sich verbreitenden Nerven mittheilen. Von eben der Art sind Zungenschmerzen, die sich wegen der Anastomose des Lingualnerven mit der Chorda tympani aufs Ohr erstrecken. Auch die Verengerung der Stimmritze durch Leiden der Organe, worin sich die Nerven des abweichenden Paars verbreiten, gehören hierher. Aber die Nerventhätigkeit influirt nicht bey allen Wechselerregungen. Die Ursachen mehrerer Sympathien hängen ganz und gar nicht von jener Kraft ab. *Haller* führt sechs Gattungen von Sympathien auf und leitet sie von folgenden Ursachen ab: 1. von einer gleichartigen Organisation; 2. von der Anastomose der Blutgefäfse; 3. von der Nervenvertheilung; 4. von der Verlängerung der Membranen; 5. von

Achtes Kapitel.

Hypothesen über das Ursächliche der Nerventhätigkeit. Nervenschwingungen, Nervenfluidum u. s. w. Vorgang des Empfindens und Bewegens.

Da alle Theile des Thierkörpers mittelst des Nervensystems mit dem Gehirne in Wechselwirkung stehen; da Empfindung und Bewegung durch diese Vorrichtung unterhalten werden: so mussten die vermittelnden Kräfte dieses ewigen Vorganges von jeher eine Aufgabe denkender, dem Ursächlichen der geheimnissvollen Acte des Lebens nachsinnender Physiologen abgeben. Nur zwey Hypothesen, die aus den Untersuchungen älterer Physiologen entsprossen, sind der mannigfachen Veränderungen der Physiologie seit mehreren Jahrhunderten ungeachtet, fast un-

der Durchdringlichkeit des Zellenorgans; 6. von der Rückwirkung des allgemeinen Sensoriums. Zu diesen kann man noch die Sympathie der in innigen Verhältnissen mit einander stehenden Organe rechnen, welche 1. von der Aehnlichkeit ihrer Verrichtungen; 2. von der symmetrischen Lage aller Theile auf beyden Seitenhälften des Körpers; 3. von der Gruppirung der Theile zu verschiedenen organischen Systemen, als dem Nerven-, Gefäss-, Eingeweide-, lymphatischen System u. s. w.; 4. von der anhaltenden Einwirkung von einerley Eindrücken; 5. von den jedem organischen Vorgange correspondirenden oder nachfolgenden Thätigkeiten, abhängen.

verändert auf uns gekommen. Die eine ſetzt *ſchwingende* oder *zitternde* Bewegungen der Nerven; die andere eine feine, die Nerven durchſtrömende Materie, der man den Nahmen *Nervengeiſt*, *Nervenfluidum* gegeben hat.

Die Nerven müſsten weit mehr Elaſticität und Spannkraft beſitzen, als es wirklich der Fall iſt, wenn man ſie, zur Erklärung des Mechanism ihrer Thätigkeit, mit elaſtiſchen Saiten vergleichen und die Eindrücke der Auſsenwelt auf dieſelben als Schwingungen betrachten wollte, die ſich von den Nervenenden zum Gehirn fortpflanzten. Zudem widerlegt die Erfahrung dieſe Hypotheſe; denn angebrachte Reitzungen auf einen Nerven äuſsern ihre Wirkung nur auf den unter der gereitzten Stelle liegenden Theil, eine geſpannte Saite wird hingegen bey der Berührung in ihrer ganzen Länge in Schwingungen geſetzt. — Gegen die Behauptung, daſs die Nerven ſtarr ſeyen und wie Saiten beym Einwirken fremder Körper in Schwingungen geriethen, läſst ſich viel einwerfen. *Haller* *) hat dieſe Lehre von allen Seiten ſo mächtig erſchüttert und ihre Grundlagen umgeworfen, daſs ich füglich ſeine triftigen Gründe hier anführen kann: 1. Vibrationen und Oscillationen, die ſich in der ganzen

*) *Haller* elem. Phyſiol. t. 4. p. 361.

Länge der Nerven ausbreiten und ſo lange andauren müſsten, als die Senſation andauert, finden nur in bedeutend elaſtiſchen Körpern Statt, aber nicht in einer ſo zarten, weichen, breyigen Subſtanz, wie in dem Gehirne und den Nervenfäden. Wie kann es eine Schwungkraft für dieſes weiche Mark geben, das dem geringſten Druck nachgibt, jede beliebige Geſtalt annimmt, und nie durch eigene Kräfte ſeine vorige Form wieder annehmen kann? Man könnte dagegen einwerfen, daſs Empfindung und Bewegung vielleicht an ihre Membranen gebunden ſeyen. Es iſt aber erwieſen, daſs die Nerven an ihren Endigungen die Häute verlieren, daſelbſt aber gerade das ſtärkſte Vermögen Empfindung und Bewegung hervorzubringen beſitzen.

2. Wären die Nerven als Saiten zu betrachten, die auf die Theile, worin ſie auslaufen, einwirkten: ſo müſsten ſie dieſelben entweder anſpannen oder in Schwingungen ſetzen. Allein keines von beyden ereignet ſich; denn 1) können die Nerven keine Anſpannung bewirken, weil ſie dazu nicht die gehörige Cohäſion, nicht den nöthigen Stützpunct beſitzen, indem ſie von weichen Theilen dicht umgeben werden, und ſich nach *Stuart's*, *Haller's* *) u. A. Beobachtungen, durch Annäherung ihrer Enden

*) *Tiſſot* trait. des nerfs et de leurs malad. t. 1. p. 221.

nicht merklich verkürzen können. (s. S. 340.)

2) Eben so unbegreiflich sind die vermeintlichen Schwingungen in den Nerven. Eine Saite geräth nur dann in Schwingung, wenn ihre beyden Endpuncte befestigt sind. Die Nerven hängen aber mit einem Ende am Gehirne, mit dem andern in den Theilen fest, worin sie sich verbreiten. Wegen der Weichheit des erstern, und wegen der veränderlichen Beschaffenheit der letzteren, die in jedem Moment ihre Lage, ihren Umfang und ihre Spannung ändern, können sie nicht straff genug ausgespannt erhalten werden. Es müßten ferner diese Schwingungen durch alle Nervenumgebungen beschränkt, modificirt, oder wohl gar gänzlich gehemmt werden. Auch könnte Schwingung eines einzigen Nervenfädchens alle Fädchen seines Stranges in Schwingung versetzen, und dadurch Verwirrung in den Bewegungen und Empfindungen veranlassen.

3. Die Nervenmasse ist nicht allein an sich zu weich, um in Schwingung gerathen zu können, auch die Nervenscheiden werden hin und wieder durch unzählig viele kleine Zellstofffäden umgeben, zusammengedrückt, verengert und von einer oscillatorischen Bewegung abgehalten.

4. Wenn auch die Nerven nicht in ihrem ganzen Verlaufe eine weiche Consistenz besitzen, so sind sie doch unbezweifelt bis zu ihrem Aus-

tritt aus der Schädelhöhle und an ihren Enden ausnehmend weich; denn jeder Nerv ist, wie bereits erwähnt, an diesen Stellen breyig. Daher kann kein Nerv vom Gehirn Schwingungen erhalten, um Bewegung hervorzubringen, er kann dem Gehirne keine Schwingungen geben, die in ihm von den Aussendingen hervorgebracht wurden, um Empfindung zu verursachen.

5. Die meisten Nerven bilden auf ihrem Wege Ganglien und Geflechte, wo die angefangenen Schwingungen gehemmt würden. Die relative Härte der Ganglien würde diesen Bewegungen um desto grösseren Widerstand leisten, weil sie, schon an sich sehr unbedeutend, von einer sehr weichen Substanz ausgingen. Die vielfältigen Zertheilungen der Nervengeflechte würden die oscillatorische Bewegung unter sich vertheilen und so wahrscheinlich ganz ausgleichen.

6. Die Thätigkeit des Empfindungs- und Bewegungsvermögens geht zu rasch vor sich, als dass ihr eine so weichen Organen mitgetheilte Bewegung nachkommen könnte. Im Kinde, dessen Nervenfaser so zart und locker ist, müsste sie langsamer; in den trockenen, härteren Nerven des Greises rascher, stärker vor sich gehen. In den Polypen und Zoophyten, die aus einer gallertartigen, keiner Schwingungen fähigen Schleimmasse bestehen, müsste

ſie ganz erlöſchen; dieſe Thiere ſind aber nichts deſto weniger irritabel und ſenſibel.

Doch ich mag mich nicht länger mit einer Hypotheſe abgeben, gegen die ſich zwar noch ſehr viel ſagen lieſse, und gehe zu der eben ſo hypothetiſchen und precären Lehre vom *Nervenſluidum* über. — Man hielt die Nerven für Röhren, in denen eine höchſt feine Flüſſigkeit mit unbegreiflicher Schnelligkeit circulire. Sie ſollte kein reines Waſſer, aber doch geruch- und geſchmacklos ſeyn, durch die Nahrungsmittel erſetzt werden, und ſich auf eine doppelte Art bewegen. Eine Bewegung daure ununterbrochen fort, gehe von der Thätigkeit des Herzens aus und ſtehe unter den Geſetzen des allgemeinen Kreislaufs. Die andere, weit ſchneller als erſtere, und jedesmal plötzlich entſtehend, werde entweder durch äuſsere Gegenſtände veranlaſst, und ſey in dieſem Falle von den äuſseren Enden der Nerven zu ihrem Urſprunge gerichtet; oder ſie würde durch die Seele in Thätigkeit geſetzt, und gelange vom Urſprung der Nerven zu den Enden derſelben.

Die Anhänger dieſer Lehre lieſsen das Urſächliche und Thätige alles Empfindens, Bewegens und des ganzen thieriſchen Mechanism von der Thätigkeit der Lebensgeiſter oder des Nervenfluidums ausgehen. Es ſey das wahre, das einzige *Lebensprincip*, das jedoch der Herrſchaft der

Seele, als alleinigem Grunde alles Denkens, Aufmerkens und Wollens, unterworfen ſey. Aber die Seele erhalte nur durch Vermittlung des Nervenfluidums Sinnesempfindungen und Kenntniſſe; äuſsre nur durch die Bewegungen der Lebensgeiſter auf ſie Willenserſcheinungen; ſo daſs der Seelenthätigkeit beym Einwirken und Wahrnehmen der Auſsendinge immer die Thätigkeit der Lebensgeiſter vorangehe. Letztere gehe auch der Rückwirkung der Seele auf jene äuſseren Gegenſtände, mittelſt der Bewegungsorgane, immer vorher, denn auch dieſe verdankten dem Nervenfluidum ihre Thätigkeit und Stärke.

Aber daraus läſst ſich erſtlich abnehmen, daſs die Seele eher den Lebensgeiſtern, als letzere der Seele untergeordnet ſeyen; wodurch dieſelben eine Wichtigkeit, einen Vorrang bekommen, den die Vertheidiger des Nervenfluidums nicht ihm, ſondern ausſchlieſslich der Seele zuſprechen. Doch jene Lehre leidet an noch gröſseren Gebrechen. Könnten die Auſsendinge nicht, ohne das zwiſchen der Seele und dem afficirten Organe liegende Fluidum in Bewegung zu ſetzen, auf die Seele einwirken: ſo müſste man annehmen, daſs dieſes Fluidum unaufhörlich in ſo heftigen und raſchen Bewegungen begriffen ſey, die mit den Beſchaffenheiten eines flüſſigen Körpers unverträglich

ſind. Wir ſehen und empfinden nähmlich die äuſseren Gegenſtände in dem Augenblick, da ſie auf uns einwirken. Der auf ein Organ durch einen äuſsern Gegenſtand hervorgebrachte Eindruck und die Empfindung der Seele, welche dieſen Eindruck aufnimmt, ſind zwey in einander überfliesſende, unzertrennliche Vorgänge. Betaſtet man einen fühlbaren Körper, ſo erlangt man in dem Augenblick, da man die Hand an ihn bringt, Empfindung von ihm. Betrachtet man einen gefärbten Gegenſtand, ſo empfindet und erkennt man ſeine Farbe, ſo wie die von ihm abgehenden Lichtſtrahlen in unſer Auge einfallen. Es exiſtirt alſo zwiſchen dem Eindruck, den ein wahrnehmbarer Gegenſtand in einem Organe hervorbringt, und der durch das empfindende Organ der Seele mitgetheilten Empfindung keine bemerkliche Zwiſchenzeit. Sie kann nicht von irgend einer einem Fluidum mitgetheilten Bewegung bedingt werden; denn dadurch würde eine Succeſſion, eine gewiſſe Zeit geſetzt, deren das vermittelnde Agens zu ſeiner Wirkung bedürfte; dadurch würde eine üble Trennung im Vorgange der Senſation hervorgebracht, und das einfache Product zweyer unzertrennlichen und gleichzeitigen Erſcheinungen durch eine vermeintliche Zwiſchenzeit in zwey Zeiträume abgetheilt.

Eben diese Ansicht ist auf den Vorgang der Bewegung anwendbar. Die Thätigkeit der Bewegungsorgane hängt so innig mit den Absichten der Seele zusammen, dass sie ihren Willen bey den meisten Lebensverrichtungen nur durch jene Organe realisiren kann. Die Thätigkeit der Seele, welche Bewegung gebiethet, und die Thätigkeit des Gliedes, das sich bewegt, sind unzertrennlich mit einander verschmolzen. Es ist demnach ungereimt, zur Erregung zweyer auf das Innigste mit einander verbundener, identischer Wirkungen ein vermittelndes Fluidum anzusprechen; denn da dessen Wirkung unumgänglich einen gewissen Zeitraum erforderte, so würden dadurch zwey gleichzeitig vorgehende Erscheinungen durch einen nahmhaften Zwischenraum getrennt werden müssen.

Erklärt man den Vorgang der Empfindung und Bewegung durch ein Nervenfluidum, so gesteht man ihm das Vermögen zu, vom Gehirn zu den Extremitäten und wiederum von diesen zu jenem zurückzugehen. Aber diese ununterbrochene zwiefache Strömung kann in denselben Kanälen höchst schwierig, ja ganz unmöglich vor sich gehen. Die Respiration besteht zwar in zwey abwechselnden entgegengesetzten Bewegungen, der In- und Exspiration; sie wird aber durch die knorpelige Gebildung der Luftröhre, so wie durch die organi-

schen Kräfte des Brustbehälters und die abwechselnde Thätigkeit der nahe liegenden Muskeln unterstützt. Der Chylus wird in den Gedärmen in einer wirklichen Ebbe und Fluth bewegt; aber die Gedärme besitzen eine zusammenziehende Kraft, welche die peristaltische Bewegung unterhält, deren Resultat jene Ebbe und Fluth ist. Nun können aber der Bau und die Beschaffenheit der Nerven keine ähnliche, mit sich selbst in Widerspruch stehende und mit dem Wesen einer Flüssigkeit unverträgliche, Bewegung begünstigen. — Zugegeben, daſs jene zwiefache Bewegung im Nervenfluidum vorhanden sey, wie kann es in beyden Bewegungen gleichzeitig begriffen seyn? Denn bey jeder Empfindung und Bewegung muſs jene vermeintliche Ebbe und Fluth gleichzeitig vor sich gehen.

Wir wollen erst die Empfindung genauer betrachten: Bringt ein Gegenstand in uns eine Empfindung hervor, so muſs die Seele das Nervenfluidum auf dieses oder jenes Gebilde richten, um es sensationsfähig zu machen; der Nervengeist muſs zum Sensorium zurückgehen, um hier den Eindruck zu berichten, den das Organ erhielt. Da beydes gleichzeitig geschieht, so muſs die zwiefache Bewegung als Ursache jener Operation zugleich vor sich gehen, so daſs das Nervenfluidum in demselben Augenblick gehen und kommen, hin- und rückfliesſen,

kurz, eine entgegengesetzte Richtung nehmen könne. Diess ist vornähmlich bey anhaltender Sinnesthätigkeit der Fall, wo es überdiess unbegreiflich ist, wie die Seele die Bewegungen des Nervenfluidums zur gehörigen Vermittlung aller übrigen Functionen so schön ausgleichen kann. — Offenbar müssten die Lebensgeister bey zwey gleichzeitigen Empfindungen durch entgegengesetzte Organe zwey entgegengesetzte Richtungen nehmen; so wie auch in den oft vorkommenden Fällen, wo die Seele in demselben Moment in einerley Organ eine Sensation aufnehmen, und eine Bewegung bestimmen muss. Im ersten Fall müsste das Nervenfluidum von der äussern Fläche des Körpers zum Gehirn herauf, im zweyten hingegen vom Gehirn zu den Extremitäten hinabsteigen.

Grimaud *) hat die Hypothese vom Nervenfluidum nicht allein durch sehr viele unwiderlegliche Vernunftgründe als irrig verworfen, sondern ihr auch alle Wahrscheinlichkeit benommen, und sonnenklar bewiesen, dass die Erscheinungen der Empfindung und Bewegung keines Weges mittelst der ersonnenen Lebensgeister erklärt werden können. Erstlich, sagt er, bildeten die von neueren Physiologen angenommenen Geister ein an sich unempfindliches,

*) *de Grimaud* essay sur l'irritabilité. Avignon 1776. 12.

unbewegliches Fluidum, das aber entweder durch ſeine von den Auſsendingen, oder vom empfindenden Grundvermögen erlittene Veränderung empfindungs- und bewegungsfähig werde. Ferner bildeten ſie ein gleichförmiges, allenthalben homogenes Fluidum, das im Gehirn gebildet, und von da durchs ganze Nervenſyſtem bis zur äuſsern Körperfläche ausgebreitet würde. Wie könne aber eine ſolche Flüſſigkeit in jedem Körpertheile durchaus heterogene Wirkungen hervorbringen? Was macht das Nervenfluidum im Auge nur für Licht, im Ohr nur für Töne empfänglich u. ſ. w.? Es könne nur in ſtärkere oder geringere, öftere oder ſeltnere wellenförmige Bewegungen gerathen, die aber vom Weſen der mannigfachen Empfindungen der Seele durchaus verſchieden wären.

Auch die Theorie des Vorgangs der Bewegung macht die Annahme von Lebensgeiſtern noch verworrener. Abgerechnet, daſs es unbegreiflich iſt, wie die Seele ein Fluidum in Bewegung ſetzen und dadurch einen Muskel zum Zuſammenziehen beſtimmen könne: ſo darf man ſich auch nicht zu viel von einem dem Nervenfluidum mitgetheilten Stoſse verſprechen. Höchſtens kann dadurch erhöhete wellenförmige Bewegung in der ganzen Flüſſigkeit hervorgebracht werden. Bey jedem Impuls würden

aber alle Theile des Körpers zugleich bewegt, es könnte in den Muskeln eines einzelnen Gebildes keine bestimmte Bewegung vorgehen *).

Mit diesen allgemeinsten und unumstöfslichen Einwürfen gegen die Theorie des Nervenfluidums überhaupt, erheben sich aus den schwankenden und widersprechenden Meinungen über das Wesen, die Verschiedenheit, die Vertheilung und den Lauf dieses Fluidums noch eine Menge specieller Einwendungen. Einige wenige Physiologen sprachen dem Nervenfluidum eine grobmaterielle, eyweifsartige Consistenz zu **). Andere hielten es für eine allgemeine Säure; noch Andere verglichen sie dem Spiritus rector der Vegetabilien; wieder Andere dem Weingeist ***). Dagegen hat man sehr richtig eingewandt, dafs die Lebensgeister keine hervorstechende Eigenschaft haben dürften,

*) *Caldani* hat alle Gründe, worauf die Vertheidiger eines Nervenfluidums ihre Hypothesen bauen, beleuchtet und widerlegt. S. dessen Instit. physiol. pag. 136 u. fg.

**) *Malpighi* epist. anat. de cerebro. Bonon. 1665. 12, auch in *Mangeti* Bibl. anat. — *Bellini* de urinis, pulsibus etc. Bonon. 1683. 4. — *Joh. Swammerdam* erhob sich nachdrücklich gegen diese Behauptung, und nannte sie abgeschmackt, einfältig u. s. w.

***) *Fr. Sylvius de le Boë* de spirit. anim. confect. Lugd. Bat. 1660. 4; in Oper. omn. Amstelod. 1679. 4. — *Gorter* Chirurg. repurgat. Paris. 1779.

die sonst der Seele eine anhaltende, gleichartige Empfindung überliefern, und allen anderen Eindrücken den Zugang versperren würden. *Hippokrates*, *Galen*, *Vieussens* *) hielten die Lebensgeister für eine Art Luft. *Van Helmont*, *Willis*, *Stenson* **) setzten sie dem Lichte gleich. *Newton* ***) sagt, dass sie einen Theil jenes höchst elastischen Elements ausmachten, wovon die Brechung und Zurückwerfung der Sonnenstrahlen abhinge. *Des Cartes* †) hielt sie für eine Feuermaterie. *Boerhaave* *) glaubte, dass sie unter allen Flüssigkeiten dem Wasser am nächsten kämen. *Sauvages* und *de Haen* **) verwechselten sie mit der elektrischen Materie u. s. w. Die Anhänger der Lehre vom Nervenfluidum oder von den Lebensgeistern sind also über die wahre Natur jenes Stoffs nicht einverstanden, und jeder von ihnen sucht nach seiner Ansicht die abweichenden Meinungen Anderer zu widerlegen.

*) *Hippokrates* de morb. sacr. — *Galen.* oper. omn. an mehr. O. — *Vieussens* neurograph.

**) *Van Helmont* Spirit. vital. §. 29. in Oper. omn. — *Willis* anat. cerebr. et nerv. descr.; de anim. brut.

***) *Is. Newton* optiks, or a treatise of the reflexions, refractions, inflections and coulours of light. Lond. 1701.

†) *Ren. Cartesius* de homine. Lugd. Bat. 1662. 4.

*) *Boerhaav.* praelect. academ. t. 2. pag. 552.

**) *Sauvages* im ang. W. — *de Haen* rat. med.

Ohne ſich in das Weſen dieſer Geiſter einzulaſſen, nimmt *Haller* *) an, ſie ſeyen zur Ausübung ihrer Functionen flüſſig, ſehr fein, äuſserſt beweglich u. ſ. w. Aber wie können ſie in dieſen Zuſtänden in den Nerven zurückgehalten werden? Iſt ihre vermeintliche Feinheit und Beweglichkeit mit einer ſolchen Gebundenheit verträglich? Sind ſie durch eigenthümliche Kräfte auf die Nerven beſchränkt, ſo muſs man ihnen beſondere Kräfte beylegen, die aller übrigen Materie abgehen. Oder wird dieſes Fluidum in ſeiner natürlichen Tendenz aus den Nervenkanälen zu entweichen, durch die Kräfte der Nervenhäute beſchränkt? Letztere beſitzen alſo eine ſehr bedeutende, vom Nervenfluidum unabhängige Kraft; aber warum geht dieſe allen übrigen Körpertheilen ab? Warum geſteht man nicht allen materiellen Organen des Körpers Empfindungs- und Bewegungsvermögen zu? Sind letztere mit der organiſchen Materie unverträglicher als jene mächtige Kraft, die Flüſſigkeit und Flüchtigkeit überhaupt vernichten, und allen natürlichen Wirkungen dieſer Beſchaffenheiten beſtimmt entgegen arbeiten würde?

In Betreff der Menge und der Unterſcheidungsmerkmale der Lebensgeiſter ſind die Meinungen der Phyſiologen gleich getheilt und

*) *Haller* elem. phyſiol. t. 4.

ſchwankend. Die Alten nahmen ihrer bekanntlich dreyerley an. Die thieriſchen Geiſter, welche zur Empfindung und willkürlichen Bewegung dienten, lieſsen ſie in den Hirnventrikeln bereiten; die Lebensgeiſter, welche der Bewegung des Athmens und dem Pulſiren der Arterien vorſtänden, ſollten von den Lungen und vom Herzen ausgehen; diejenigen natürlichen Geiſter endlich, welche die Ernährung, die Ausbildung und die Zeugung verſähen, würden in der Leber bearbeitet. Neuere Phyſiologen änderten dieſe Unterſcheidung verſchiedentlich ab. *Willis* *) nahm nur zweyerley Lebensgeiſter an: die einen würden im kleinen Hirn ausgeſchieden und dienten zu den inneren Lebensbewegungen; die anderen ſecernirte das groſse Hirn; ſie brächten Empfindung und willkürliche Bewegung hervor. — Dagegen wendet *Haller* ſehr richtig ein: 1. daſs das kleine Hirn kein höheres Lebensvermögen als das groſse beſitze; daſs oberflächliche Verletzungen beyder Gebilde einem Thiere nicht nachtheilig, tiefe hingegen ſchnell tödtlich ſeyen. 2. Daſs die Lebensorgane, wie Herz, Arterien, Lungen u. ſ. w. ihre Nerven ſowohl vom groſsen als kleinen Hirn bekämen. 3. Daſs die willkürlichen Bewegungen, z. B. in manchen krankhaften Zuſtänden, der Willensfähigkeit nicht gehorchten, und ſich

*) *Willis* im erw. W. —

deſshalb von den unwillkürlichen Lebensbewegungen nicht durchaus unterſchieden. Zudem können letztere bey ähnlichen Zuſtänden ſich umbilden und dem Willen unterwürfig werden *).

Man hat die Geiſter auch in bewegende und empfindende abgetheilt. Die Alten, wie *Eraſiſtratus*, hielten die aus dem groſsen Hirn entſpringenden Nerven für Bewegungsnerven; die von den Hirnhäuten abgehenden für Empfindungsnerven **). Die meiſten neueren Phyſiologen haben dieſe Abtheilung beybehalten und behaupten, daſs ſowohl die mit dem Empfindungs-, als die mit dem Bewegungsfluidum geſchwängerten Nerven, aber getrennt, aus dem Gehirn entſprängen, zu gemeinſchaftlichen Stämmen zuſammenträten und ſich in den verſchiedenen Organen des Körpers verbreiteten***).

*) *Haller*. elem. phyſiol. t. 4.

**) *Plinii* hiſtor. mundi pag. 762. — *Galen* de anat. adminiſtr.

***) Darnach wollte man die Erſcheinungen der Lähmung erklären, warum nähmlich in einigen Fällen nur das Empfindungs-, in anderen nur das Bewegungsvermögen erliſcht. Denn mit der Erweiterung unſerer Kenntniſſe durch Beobachtung müſſen erdichtete Erklärungen, wenn man überhaupt einmal die Möglichkeit ſetzt, alle Thatſachen erklären zu können, Modificationen erleiden. S. *van Swieten* Comm. in *Boerh.* t. 3. pag. 349. 380.

Allein jene Verſchiedenheit der Nervenfäden eines Hauptſtammes iſt erſonnen, ganz unwahrſcheinlich und wird durch die Anatomie widerlegt.

Auch über das Verhalten des Nervenfluidums ſind die Nervenphyſiologen eben ſo getheilter Meinung. Einige laſſen durch dasſelbe die Nerven anſpannen, und dadurch ihre Schwungkraft erhöhen. Andere vermuthen, daſs die äuſseren Gegenſtände geradezu aufs Nervenfluidum einwirkten, es in Erſchütterungen ſetzten, die ſich dem allgemeinen Senſorium mittheilten und daſelbſt Empfindungen erweckten *).

Die Verlegenheit, worin die Vertheidiger der Lehre vom Nervenfluidum gerathen, wenn ſie angeben ſollen, was aus demſelben werde; wenn es ſeinen zwiefachen Verrichtungen vorgeſtanden hat, mag den letzten Einwurf dagegen abgeben. Die Zuſammenziehung der Muskeln hält ſo lange an, als das Thier will. So wie das Thier ſeinen Willen ändert, läſst die Kraft der Muskeln nach und ſie gerathen in Erſchlaffung. Wohin begeben ſich die Geiſter, welche die Contraction der Muskeln erheiſchte? Welche neuen Wege begünſtigen das Entweichen der-

*) Vergl. *Bordeu's* Diſſ. de ſenſu in. gener. conſid. Pariſ.

felben? Sind jene Wege immer vorhanden, warum entwichen die Geifter nicht fchon vor ihrer Thätigkeit auf die Muskelfafer? *Haller* *) glaubt, dafs ein Theil des Nervenfluidums während der Bewegung entweiche, und fucht diefs dadurch zu bewähren, dafs die Ermattung nach angeftrengter Bewegung leichter und fchneller durch geiftige Mittel, als durch Ruhe verfcheucht werde. Der gröfste Theil diefer Geifter gelange aber durch unfichtbare Kanäle, die zu fein feyen, als dafs man fie wahrnehmen könne, in die allgemeine Blutmaffe. — Einige Phyfiologen behaupten, dafs das Nervenfluidum durch die Papillen der Haut entweiche und den beträchtlichften Antheil der Hautausdünftung ausmache. Andere halten es für einen Nahrungsfaft; noch Andere häufen Hypothefen auf Hypothefen und unterwerfen es den Gefetzen eines ordentlichen Kreislaufs, wodurch es beftändig vom Gehirne zu den übrigen Theilen des Körpers gelange, und von ihnen zum Gehirn wieder zurückgeführt werde. Um die Lehre vom Nervenfluidum mit der alten und allgemein herrfchenden Vorftellung zu vereinigen, dafs die Empfindung von den Extremitäten zum Kopf herauf und umgekehrt vom Gehirn zu den äufseren Theilen hinabfteigen müffe, erfann man jene vorwärts- und rück-

*) *Haller.* elem. phyfiol. t. 4. p. 403.

wärtsgehende Bewegung der Lebensgeister. Aber diese beständige und bestimmte Richtung des Empfindungs- und Bewegungsvermögens ist nicht gegründet, oder doch mit mehreren wohl erwiesenen Thatsachen unverträglich. *Morgagni* *) erwähnt, dass Jemand durch einen Dolchstich oben ins Rückenmark an der linken Seite lahm wurde, und anfangs in den Fingern, nach und nach aber in immer höher liegenden Theilen wieder Bewegungsfähigkeit erhielt. *Russel* **) beobachtete einen Hemiplektischen, bey dem Empfindung und Bewegung stufenweise von den Fingern zum Arme, von da zur Schulter wiederkehrten. Bey einer Lähmung der untern Extremität bemerkte er dasselbe, aber umgekehrt: Empfindungs- und Bewegungsvermögen kehrten anfangs im Oberschenkel, dann im Unterschenkel, zuletzt in den Fusszehen wieder. Leiden des Nerv. ischiad. bringt zuweilen längs dem Laufe dieses Nerven einen Schmerz zu Wege, der sich bis in die Zehen erstreckt. Drückt man den Nerv. ulnar., so verspürt man in den letzten Fingern eine mehr oder weniger schmerzhafte Erschütterung. Beym Galvanisiren

*) *Morgagni* de sed. et caus. morb. t. 1. epist. 53. — *Stoll* rat. med. t. 2.

**) *Russel* in Medic. observ. and inquir. by a Soc. of physic. in London. t. 1. p. 301 u. fg.

der Füſse eines Thiers gerathen alle Muskeln vom untern Theile des Körpers nach dem obern in Zuſammenziehung. Die Erfahrung hat durch unzählige Beyſpiele die Annahme, daſs Empfindung und Bewegung in Hinſicht ihrer Verbreitung eigenthümlichen Geſetzen folgten, widerſprochen.

Neuntes Kapitel.

Von den Sinnen überhaupt, und dem Gefühl insbeſondre. Vom Hautorgan. Structur der Hand und der Finger. Aeuſserung und Erſcheinungen des Getaſtes.

Würde das allgemeine Empfindungsvermögen, womit jeder Theil des Körpers verſehen iſt, nicht in gewiſſen Organen durch deren eigenthümliche Geſtaltung und Structur beſonders modificirt und abgeändert: ſo wüſste das Thier überhaupt nur, daſs eine Auſsenwelt vorhanden ſey, aber die ganze Weſenheit und Verſchiedenartigkeit ihrer Einzelnheiten wäre ihm verſchloſſen. Durch die Verſchiedenheit des Baues, der Einrichtung und des Standpuncts jener Gebilde und deren Richtung auf die Auſsendinge empfängt das empfindende Grundvermögen mancherley Sinnesempfindungen von den verſchiedenen ſpecifiſchen Eigenheiten der äuſseren Gegenſtände.

Der Mechanism der Sinne, wodurch das Thier in ununterbrochenen Wechselverhältnissen mit den umgebenden Aussendingen stehen soll, wird sowohl von letzteren als vom Thier selbst vermittelt. Die Gesetze dieser Functionen sind einer Seits in der Aussenwelt, anderer Seits im Thiere selbst begründet; und eine richtige Einsicht in dieselben erheischt sowohl physiologische als physische Kenntnisse. — Der Act des Sehens, oder die Wahrnehmung von Farben, geht aus einer eigenthümlichen Thätigkeit des Sehorgans, und aus den Beschaffenheiten leuchtender oder gefärbter Körper hervor. Man muss nicht allein die Thätigkeit des Auges kennen, sondern auch das Verhältniss derselben zum Licht und zu den Farben. Dieses setzt Wissenschaft der Gesetze des Lichts voraus, wie es auf verschiedenen Flächen gebrochen wird, durch verschiedene Medien strömt, wie es durch seine verschiedene Brechung mancherley Farben verursacht u. s. w. So gelangen wir durch Anwendung optischer Gesetze auf die Thätigkeit des Sehorgans zur Theorie des Sehens. — Der Process des Hörens beruhet einer Seits im Bau des Hörorgans und in der Thätigkeit des tönevernehmenden Empfindungsvermögens, anderer Seits in den Eigenschaften tönender Körper und in den Gesetzen des vernommenen Tons. Wir hören durch die Hörorgane, deren Gestaltung auf

den Fortgang des Schallstrahlen berechnet ist, die anfangs aus einander, darauf zusammenlaufen und vereinigt durch die Gehörgänge strömen, um die Hörnerven in lebhafte Erschütterung zu setzen. Der Höract steht demnach unter den physischen Gesetzen des Schalles, wie er vom schallenden Körper durch das Medium fortgeleitet wird, das ihn aufnahm.

Obgleich der Gefühlssinn im ganzen äussern Hautorgane ausgebreitet ist, so tritt er doch in Einem Gebilde, der Hand, am stärksten hervor. Der Mechanism dieses Sinnes beruhet eben sowohl auf der trefflichen Gestaltung der Hand, als auf der Bekanntschaft mit den fühlbaren Eigenschaften der Körper. Das Riechen und Schmecken ist schwieriger zu ergründen, weil die Bestandtheile der Riech- und Schmeckstoffe weniger materiell sind, auch nicht so leicht durch physikalische Instrumente fixirt werden können, und weil ihre Wirkung sich nicht berechnen und bestimmt angeben läfst.

Alle Sinnesorgane sind den Gegenständen, worauf sie gerichtet werden sollen, gemäfs construirt, welches ihre Thätigkeit unmittelbar begünstigt; denn der Hauptzweck ihrer Organisation besteht darin, die zerstreuten und einzelnen Eindrücke der Aufsendinge zu sammeln und zu vereinigen, deren Wirkung zu erhöhen

und zu verſtärken. Das Sehorgan z. B. entſpricht im Bau aller ſeiner einzelnen Theile den phyſiſchen Beſchaffenheiten des Lichts am vortrefflichſten. Die Geſtalt der Hornhaut, die Lage der wäſſerigen Feuchtigkeit und der Kryſtalllinſe, die Dichtigkeit und Geſtaltung des Glaskörpers unterſtützen die wundervolle Function des Auges ungemein. Die Höhlungen, Kanäle, Knöchelchen und Membranen des Ohrs verſtärken die Intenſität der Töne und die Thätigkeit des Gehörs. Die zarten und geräumigen Riech- und Schmeckorgane bilden eine ausgedehnte Fläche, die durch Riech- und Schmeckſtoffe, ungeachtet der Feinheit letzterer, in Thätigkeit geſetzt werden kann.

Das in der ganzen äuſsern Oberfläche des Körpers verbreitete Gefühl hat ſeinen Hauptſitz und ſeine gröſste Vollkommenheit in der Hand. Sie kann ſich nach der Oberfläche der Körper biegen und krümmen, und uns deren Geſtalt und Bildung am beſten kennen lehren. *Galen* *) hat die Vortheile, welche dem Taſtſinn aus der äuſsern Geſtaltung der Hand erwachſen, ſehr ſchön entwickelt. Nach ſeiner Meinung iſt die Hand einer der wichtigſten Theile im Thierkörper. Sie allein erhebe und

*) *Galen* de uſu part. cap. 4. 5. 6. in Oper. omn. t. 1. fol.

verherrliche den Menſchen ſo ſehr, wie man aus deſſen Nacktheit und Unbehülflichkeit bey der Geburt kaum erwarten ſollte. Wegen ihrer vielen beweglichen und biegſamen einzelnen Theile beſitzt die Hand den groſsen Vorzug, in eine gröſsere Fläche ausgedehnt zu ſeyn, um ſo mehr Körper umfaſſen zu können und um deſto vielfältigere Berührungspuncte abzugeben. Deſshalb muſsten die Finger gerade ſo geſtaltet ſeyn, wie ſie es wirklich ſind, um ſich aus- und einſtrecken, verlängern, verkürzen, nach allen Seiten bewegen, falten, trennen, vereinigen, ſich kreisförmig ſtellen und der Geſtalt und Gröſse aller Körper anpaſſen zu können.

Da die Nerven unvermiſcht, ohne ihre feſten Scheiden, oder nur zart bedeckt in die Sinnesorgane hineintreten und ſich in ihnen flach ausbreiten: ſo können ſie von den unbedeutendſten Eindrücken lebhaft afficirt werden. Die Nerven des Auges und Ohrs werden unmittelbar von ihren normalen Reitzen getroffen; die der Zunge, der Naſe, der Haut ſind bloſs mit einem zarten Häutchen bedeckt und werden ebenfalls ſehr leicht afficirt.

Die Sinnesfunctionen gewähren uns eine Menge theils zufälliger, theils angeborener Abweichungen und Anomalien, wodurch die gewöhnlichen Sinnesempfindungen beträchtlich modificirt werden. Dieſe Modificationen be-

ziehen ſich entweder auf raſchere oder langſamere, feinere oder gröbere Empfängniſs und Ueberlieferung äuſserer Eindrücke. Manche Menſchen können nur gewiſſe Farben erkennen. Manche Töne ſind einigen Perſonen durchaus unerträglich. Einige Subjecte können gewiſſe Gerüche gar nicht unterſcheiden, und fallen durch andere in Zuckungen. Ein und dasſelbe Nahrungsmittel iſt dem Geſchmacke gewiſſer Individuen durchaus zuwider, ſchmeckt dagegen Anderen ſehr gut. Das Gefühl ſinkt bisweilen ſo ſehr, oder wird ſo verſtimmt, daſs die Haut gegen die kräftigſten Reitze unempfindlich wird. Es hat Menſchen gegeben, die barfuſs auf glühenden Kohlen gingen und glühendes Eiſen oder geſchmolzene Metalle in die Hand nahmen *).

Zu den natürlichen Sinnesabweichungen gehören diejenigen, welche die Verſchiedenheit der Lebensalter, des Geſchlechts, der Conſtitution mit ſich bringen, deren vorzüglichſte bey der ſpeciellen Geſchichte der einzelnen Sinne angeführt werden ſollen. — Ungemein zahlreich und verſchieden ſind die Abweichungen und

*) *Pechlin* erzählt, daſs ein Menſch zwey rothglühende Eiſenſtäbe mit bloſsen Händen zuſammendrücken konnte. S. *deſſen* obſervat. phyſico-med. Lib. 3. p. 410. 411. — *Kaau Boerhaave* und *Haller* erwähnen ähnliche Beobachtungen.

Anomalien der Sinne im krankhaften Zuſtande, vorzüglich bey Leiden des Gehirns und der Nerven, wie im Wahnſinn, in der Hirnwuth, Hundswuth, im Starrkrampf und bey der Hyſterie. Höchſt wunderbar und unbegreiflich iſt mir aber jene ungewöhnliche Verlegung der Sinne an den obern Magenmund bey einer hyſteriſchen Frau, die nach verlorener Thätigkeit ihrer äuſseren Sinne mittelſt des Magens die Empfindungen von Farben, Tönen, Gerüchen bekam. In dieſem ſeltenen Falle hatten alle Sinne ihre natürlichen Gebilde verlaſſen und ſich um den Magen concentrirt, womit die Kranke beſſer hörte und ſah, als mit ihren Ohren und Augen *). Einer ſo ungewöhnlichen Thatſache darf man indeſs nur mit Einſchränkung Glauben beymeſſen, und um ſie von allem Unwahrſcheinlichen zu reinigen, müſste man mehrere analoge Beyſpiele mit ihr zuſammenſtellen können.

Im allgemeinſten Verſtande iſt *fühlen* nichts anders als *empfinden*, d. h. irgend einen Eindruck von den umgebenden Gegenſtänden oder aus unſerm Körper ſelbſt zu erhalten. Das Gefühl iſt mithin der allgemeinſte Sinn; er ſchlieſst alle übrigen Sinne ein, die nur als beſondere For-

*) *Petetin* Mém. ſur la catalepſie et le ſomnambuliſme. Lyon. 1787.

men von ihm zu betrachten ſind. So ſind *Sehen*, *Hören*, *Riechen*, *Schmecken* bloſs ein Fühlen, d. h. Empfindung einer beſtimmten, in einem empfindenden Theil unſers Körpers hervorgebrachten Veränderung *). — Demnach iſt das Gefühl nicht bloſs auf Nerven eingeſchränkt; es beſitzt eine eben ſo groſse Sphäre, als das Empfindungsvermögen, und ich betrachte dasſelbe als ein in allen Theilen eines lebenden Weſens, ſowohl der Pflanze, wie dem Thier innewohnendes Vermögen.

Im engern Sinne bedeutet Gefühl bloſs das Vermögen, die grobmateriellen Eigenſchaften der Dinge zu empfinden. Durch dasſelbe lernen wir Wärme, Kälte, Rauhigkeit oder Glattheit von Flächen, Härte, Weichheit, Feuchtigkeit, Trockenheit, Geſtalt kennen, und in dieſer Hinſicht iſt bloſs die Haut das Organ dieſes Sinnes.

Alle Theile des Körpers, die unmittelbar der Luft ausgeſetzt ſind, überzieht die Haut. In den Augen, in der Naſe, in den Ohren, im Munde, am Nabel, in den Geſchlechtstheilen, im After ſcheint ſie zu fehlen. Sie geht den erwähnten Theilen eigentlich aber nicht ab;

*) Tactus enim, tactus, proh. Divûm numina ſancta!
Corporis eſt ſenſus, vel cum res extera ſeſe
Inſinuat, vel cum laedit, quae in corpore nata 'ſt.
Lucret. de Rer. nat. II. v. 434-36.

ſondern ſchlägt ſich daſelbſt um, dringt in die Höhlen jener Organe und bekleidet deren Wände. So ſchlägt ſich die Haut in die Naſenlöcher, in die Mundhöhle, in die Scheide, in die Gedärme, in den äuſsern Gehörgang, überzieht das Paukenfell u. ſ. w.

Das Hautorgan oder die äuſseren Bedeckungen laſſen ſich in drey verſchiedene Theile ſondern: 1. in die eigentlich ſ. g. Haut, das Corium; 2. in eine Schleimlage, die ſich über die ganze äuſsere Fläche der Haut ausdehnt und Netzkörper heiſst; 3. in ein Oberhäutchen, Epidermis, welche jene beyden Theile überzieht, und unmittelbar der atmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt iſt. Die äuſsere Haut beſitzt, wie alle übrigen Membranen, offenbar einen zellichten Bau. Man kann ſie ohne Mühe in Fädchen und Plättchen zertheilen, die nach auſsen feſter, zarter, nach innen dünner, ſchlaffer ſind, und unvermerkt in ein Zell- oder Schleimgewebe, wie es zwiſchen den Häuten und Muskeln befindlich iſt, übergeht. — Den zellichten Bau der Haut zeigt uns die anatomiſche Präparation. Beym Maceriren ſchwillt ſie auf, begibt ſich auseinander, wird ſchlaff, und läſst ſich in ihre urſprünglichen Plättchen oder Filamente abſondern. Gegenwärtig iſt man allgemein darüber einverſtanden, daſs das Zellgewebe die

urſprüngliche Grundlage aller Organe des Körpers ausmache, und man weiſs, wie viel Licht dieſe Entdeckung über die thieriſche Oekonomie verbreitet hat. Ich will hier nicht unterſuchen, ob der Schleim-, Zell- oder Cylinderkörper eine gleichförmige Subſtanz ſey, ob er eine einfache Maſſe bilde, oder ob man darunter eine unzählige Menge einzelner, verſchiedenartiger Subſtanzen begreifen müſſe, – da ich dieſe weitläuftige Frage, die mehr der Neugier frommt, als für die Phyſiologie Intereſſe hat, bereits (S. 6 u. fg. d. B.) ſkitzirt habe. Mit den Worten, daſs alle Theile des thieriſchen Körpers aus einer ſchleimigen, zelligen, ſiebförmigen Maſſe gebildet ſeyen, will man zur Zeit nur ſagen, daſs dieſe Grundſubſtanz allenthalben durchdringlich ſey, alle Organe bekleide, die Grundlage mehrerer Gebilde ausmache, und zwiſchen ihnen eine freye Wechſelwirkung begründe.

Nicht in allen Theilen des Körpers iſt die Haut von gleichförmiger Dichtigkeit und Conſiſtenz. Auf den Augenliedern, den Wangen, den Lippen, den Bruſtwarzen, auf der Vorhaut iſt ſie ſehr zart und dünn; auf dem behaarten Theile des Kopfs iſt ſie dichter und feſter. Wenn man ſie langſam und allmählich ausſpannt, dehnt ſie ſich ungemein aus, ohne zu zerreiſsen, wie man bey Schwangeren, bey ſehr

fetten und bey waſſerſüchtigen Subjecten deutlich beobachten kann.

Man hat die Frage aufgeworfen, ob ſich die Flechſenfaſern wirklich mit den Hautfaſern vermiſchten? und ob die Flechſen und die Haut einerley Organiſation beſäſsen? Weil ſich die Flechſenfaſern in der weiſsen Linie, auf dem Rücken, am Halſe, am Knie, am Elbogen ſo leicht von der Hautſubſtanz trennen laſſen: ſo behaupten *Albin*, *Ludwig* und *Haller* *), daſs jenes nicht der Fall ſey. Andere Phyſiologen, nahmentlich *Stenſon* und *Grew* **) ſind der Meinung, daſs die äuſsere Haut gröſsten Theils aus Flechſen beſtehe. Dieſe Frage iſt indeſs wie manche andere, worüber die Zergliederer eifrig geſtritten haben, lächerlich und unbedeutend. Mag man die Flechſenfaſern von den Hautfaſern leicht, oder gar nicht trennen können, – es leidet keinen Zweifel, daſs ſich die Flechſen von der Haut im lebenden Zuſtande weſentlich unterſcheiden.

Die eigenthümlichen Bewegungen des Hautorgans, welche bey gewiſſen Thieren ſehr auffallend ſind, verleiteten einige Phyſiologen, die Structur der Haut für muskulos zu halten. Allerdings wird die Haut mancher Quadrupeden

*) *Sigfr. Albin.* annot. acad. — *Ludwig* de humor. cut. inung. — *Haller* elem. Phyſiol. t. 5. p. 3.

**) *Nic. Stenonis* elem. myolog. ſpec. Flor. 1667. — *Grew* cat. muſcul.

nach Bedürfniſs durch ſtarke Muskeln in Bewegung und Erſchütterung geſetzt, welche von einer zwiſchen der Haut und dem Fette befindlichen Lage von Muskelfaſern bewirkt werden, die man *Hautmuskel* (panniculus carnoſus) nennt und zu den eigenthümlichen Bedeckungen dieſer Thiere zählt. An einigen Stellen des menſchlichen Körpers, wie vor der Stirn, an der Naſe, an den Lippen, am Kinn, im Geſicht, am Scrotum u. ſ. w., ſind auch kleine Muskeln vorhanden, die ſich in die Haut verbreiten, und dieſe bewegen, zuſammenziehen und runzeln können. Aber die Haut kann ſich auſserdem auch an ſich zuſammenziehen, in verſchiedenartige Zuſtände von Spannung und Erſchlaffung gerathen. Die plötzlichen Contractionen derſelben durch Kälte, Leidenſchaften und fieberhafte Anfälle ſprechen für ein eignes Bewegungsvermögen in ihr *).

Aus der äuſsern Fläche des *Coriums* erheben ſich unmittelbar unter der Epidermis eine unzählige Menge feiner Wärzchen. Ihre Stellung auf der Hautfläche iſt unregelmäſsig, ausgenommen auf der Innenſeite der Finger und Fuſszehen, wo ſie in regelmäſsigen concentriſchen Kreiſen liegen. Die Anzahl, Geſtalt und Lage

*) *Van den Bosch* viv. corp. hum. Fol. p. 34. — *Lorry* im Journ. de médec. 1756.

dieſer kleinen Papillen iſt in den verſchiedenen Gegenden des Körpers ſehr verſchieden. An den Fingerſpitzen erſcheinen ſie zuſammen gehäuft, unter den Nägeln niedergebogen, am Munde, auf den Lippen und im Geſicht ſammetartig, auf der Eichel weich und ſchwammicht, an den Bruſtwarzen kegelförmig und ſtumpf zugeſpitzt u. ſ. w. Man nennt ſie *Nervenwärzchen.* Sie tragen ungemein viel bey zum feinen Gefühle. Man hielt ſie für die äuſserſten Endigungen der Nerven, die ihre häutigen Scheiden verloren hätten *).

Zwiſchen dem Corium und der Epidermis liegt die zweyte äuſsere Bedeckung, das *Malpighiſche Schleimnetz* genannt, das aus einem Zellſtoff beſteht, der in Schleim zerflieſst und von *Malpighi* zuerſt am beſten beſchrieben iſt. *Malpighi*, *Ruyſch*, *Pechlin*, *Albin* **) fanden in ihr den Sitz der verſchiedenen Farbe der Völker unſers Erdbodens. — Bey den Europäern und Weſtaſiaten iſt dieſes Schleimnetz von mehr

*) *Malpighi* de extern. tact. org.; in tetrad. epiſt. anatom. Bonon. 1665. — *Ruyſch* theſ. anatom. I. aſſ. 3. p. 4. — *du Verney* im Journ. des Savans 1689. nr. 19. — *Sigfr. Albin, Winslow, Ludwig.*

**) *Malpighi* epiſt. anat. Bonon. 1665. — *Ruyſch* im erw. W. — *Sigfr. Albin.* de ſede et cauſa color. Aethiop. Lugd. Bat. 1737. 4. — *Pechlin* de habitu et colore Aeth. Kil. 1677. 8. — *Blumenbach* de gener. human. variet. nat. Gotting. 1795.

oder weniger weiſser Farbe; bey den übrigen Aſiaten olivenfarbig; bey den Aethiopiern und Negern mehr oder weniger ſchwarz; kupferfarben bey mehreren amerikaniſchen Völkern; braun und ſchwärzlich bey den afrikaniſchen Küſtenbewohnern u. ſ. w. Dieſe Varietäten der Hautfarbe hängen zum Theil vom Clima, von der Hitze, vom Sonnenlichte, von der Nahrung und Lebensweiſe ab. — Die jeder Menſchenraſſe eigenthümliche Hautfarbe geht jedoch durch die Zeugung von den Aeltern auf die Kinder über, und ändert ſich oft mit zunehmendem Alter, durch Krankheiten und andere nicht climatiſche Urſachen. Im übrigen bezweifelt *Winslow* *), daſs das Malpighiſche Netz ſich von den übrigen Bedeckungen unterſcheide, und glaubt, daſs es vielleicht nur ein Theil der Epidermis und des Coriums ſey.

Der dritte Theil der allgemeinen Bedeckungen, welcher die beyden erſteren überzieht und gegen alle nachtheiligen Einflüſſe der Luft ſchützt, iſt die *Epidermis*. Sie bildet eine trockne, feſte, compacte Hülle, die in der Luft unveränderlich, im Waſſer ſchwerauflöslich iſt, und aus ſehr dünnen, feſt auf einander ſitzenden Plättchen beſteht, die mit unzählig vielen kleinen Oeffnungen zum Durchgang der Haare und zur Ausdünſtung des Schweiſses verſehen ſind. Sie ſchlägt

*) *Winslow* expoſ. anatomiq.; trait. des tégum.

ſich mit den übrigen Membranen in den After, in die Scheide, in die Harnröhre, in die Naſe, ins innere Ohr, in den Mund u. ſ. w.; und bildet eine Menge unregelmäſsiger häutiger Falten, ausgenommen an den Fingerſpitzen. Sie iſt auf der Oberfläche von bald einfach, bald verſchiedenartig gewundenen Furchen durchzogen. — Ihre Textur iſt nicht an allen Orten gleich zart. Auf den Lippen, in der Scheide, auf der Eichel iſt ſie höchſt dünn; in der Hand und unter den Fuſsſohlen ſehr dick und hart, und wird es durch Druck und Reibung noch immer mehr. Schon im Fötus beſitzt ſie eine gewiſſe Conſiſtenz und Feſtigkeit *).

Ueber das Weſen und den Urſprung des Oberhäutchens ſind die Meinungen der Zergliederer getheilt. *Ruyſch* hielt ſie für eine Ausbreitung der Nervenwärzchen, die beym Auftrocknen kleine Schuppen bildeten. *Leeuwenhoek* ſah ſie als eine Erweiterung der Ausführungsgänge des Coriums an. *Morgagni* betrachtete ſie als die äuſsere Oberfläche der Haut, die durch den Druck der atmoſphäriſchen Luft erhärte. Daher leitet er die ſchnelle Ergänzung dieſer Membran und ihre verſchiedene Conſiſtenz- und Dichtigkeitsgrade ab. Der Engliſche Zergliederer *St. Andre* ſchreibt ihr Gefäſse zu, die er ſogar mit einer

*) *Albini* annotat. acad. t. 1. t. 5.

röthlichen Flüſſigkeit angefüllt haben will. Aber *Ruyſch* *) läugnet förmlich ihr Vorhandenſeyn.

Im Hautorgane liegen eine Menge Talgdrüſen, die lymphatiſche und fettige Subſtanzen abſondern, wodurch dasſelbe geſchmeidig erhalten wird. In krankhaften Zuſtänden, wo die Lymphe verändert erſcheint, verſtopfen und verhärten ſich dieſe dem bloſsen Auge ſichtbaren Körperchen. Man darf ſie nicht mit den zahlloſen Hautdrüſen oder ſ. g. Hirſenkörnchen verwechſeln, worauf die Zergliederer ſo viele lächerliche Theorien in Betreff des Blutumlaufs gebauet haben. *Heiſter*, *Ludwig* **) u. m. A. nehmen ſie nicht an.

Die Haare der Haut, welche nach unten zu cylindriſch ſind, ſitzen mit ihren Wurzeln in einem Bulbus unter dem Corium auf den Nerven feſt, wie der Schmerz beym Ausziehen der Haare beweiſet. Einige Haargattungen, wie z. B. die Kopfhaare, die Augenliedhaare, die Augenbramen beſitzt der Menſch ſchon bey der Geburt; andere, wie die Haare am Bart, in der

*) *Ruyſch* theſ. anat. 5. — *Leeuwenhoek* exper. et contempl. in epiſt. phyſiol. — *Morgagni* adverſ. anat. — *St. Andre* in philoſ. transact. — *Albin.* annot. acad. — *Haller.* biblioth. anat. t. 2. p. 110.

**) *Stenon.* in *Th. Bartholin.* epiſt. med. cent. 3. — *Malpighi* de extern. tact. org. — *Heiſter.* comp. anat. Amſtel. 1748. — *Ludwig* de humor. cut. inung.

Achſelgrube und an den Zeugungsorganen wachſen erſt in beſtimmten Lebensperioden hervor. Einige Haargattungen wachſen beſtändig fort, andere werden nie gröſser, als ſie bey der Geburt waren. Der Grund dieſer Verſchiedenheiten darf nicht in mechaniſchen, der blinden Nothwendigkeit unterworfenen Urſachen aufgeſucht werden, ſondern iſt an die Geſetze der thieriſchen Oekonomie gebunden.

An den Fingerſpitzen iſt die Haut mit durchſcheinenden, harten, dicht gewobenen, eyrunden, hornartigen Körpern verſehen, die an der Epidermis, am Schleimgewebe und an den Hautwärzchen feſt ſitzen, und Nägel genannt werden. Sie ſitzen nach unten mit einer weiſsen, ſehr zarten Wurzel in einer beſondern Falte des Coriums. Mit der Epidermis und dem Schleimgewebe ſind ſie innig verſchmolzen und bekommen von ihnen längliche Faſern. Mehrere ſolcher aufeinander liegenden Schichten werden durch neue erhärtete Hautgebilde feſt mit einander verbunden *).

Das Hautorgan erhält unzählige Schlagaderzertheilungen aus mehreren in den Muskeln liegenden Arterienſtämmen. Sie treten in der Haut netzförmig zuſammen, wie durch

*) *Malpighi* im erw. W. *Ludwig* de unguib. — *Rouhault* in Mém. de l'Acad. des ſcienc. ann. 1719.

Einſpritzungen trefflich erwieſen wird *). Die meiſten gröſseren Hautvenen laufen in dem dicht unter der Haut liegenden Schleimgewebe fort. Ihre bläuliche Farbe erhebt das ſchöne Weiſse der Haut ungemein.

Die äuſsere Haut erhält eine faſt unglaubliche Menge Nervenfädchen, die meiſtentheils aus jenen beträchtlichen, im Zellorgan ſich verbreitenden Nervenſtämmen entſpringen. Wegen dieſer Nervenmenge hielt *Gliſſon* das Hautorgan für ein mehr oder weniger verdichtetes Nervengewebe. Da aber die Zergliederer in den äuſseren Bedeckungen auch Zellſtoff vorfanden, wodurch die Hautnerven in ihrer gehörigen Lage erhalten werden: ſo ward *Gliſſon's* Meinung verworfen.

Durch die ausnehmende Empfindlichkeit des Hautorgans wird das Gefühl, welches ſeinen Hauptſitz in jenem Gebilde hat, ungemein begünſtigt. Am empfindlichſten iſt die Haut in der Hand und an den Fingerſpitzen, wodurch wir die fühlbaren Eigenſchaften der Auſsendinge beym Betaſten derſelben gewahr werden. In den eben genannten Theilen iſt die Nervenpulpe auch am reichlichſten vorhanden und am wenigſten bedeckt. Zudem vereinigt die Geſtaltung

*) *Ruyſch* pflegte dieſs Gefäſsnetz nett zu injiciren, um die Röthe der Haut bey Entzündungen nachzuahmen.

der Hand die günstigsten Bedingungen zum Tasten. Die doppelte Reihe der Handwurzelknochen, wovon die obere unbeweglicher und aus festeren, enger und dichter mit einander verbundenen Knochenstücken zusammengesetzt ist, die untere hingegen beweglicher ist und aus getrennteren, freyeren und schwächer mit einander articulirenden Knochen besteht; die Lage der vier Mittelhandknochen; die Anzahl, die Abtheilung, die Gestalt und das Verhältniss der Finger zu einander: durch dieses Alles werden die Hände in Stand gesetzt, sich der Oberfläche der verschiedenen Gegenstände anzupassen, und sich ihrer eben so sicher als leicht zu bemächtigen *).

Wiewohl es nicht erwiesen werden kann, dass die jetzige Gestalt unserer Hand die möglichst zweckmässige sey, und es sich nicht bestimmen lässt, ob wir ein vollkommneres Gefühl und deshalb mannigfachere, reinere und deutlichere Empfindungen erhalten würden, wenn unsere Hand, nach *Buffon's* Meinung **),

*) Vergl. *Galen.* de usu part. cap. 1. Man kann *Galen*, dem so Viele nachgesprochen haben, vorwerfen, dass er sich in kleinliche Grübeleyen über die Ursachen eingelassen habe, warum die Natur am zweckmässigsten die Hand aus drey Theilen zusammensetzte, warum sie ihr fünf Finger gab, jeden Finger aus drey Gliedern bestehen liess u. s. w. S. *Aristotelis* histor. animal.

**) *Buffon* hist. natur. t. 6. édit. in 12. p. 81.

aus mehreren Theilen, z. B. aus zwanzig Fingern bestände: so ist die Hand doch offenbar unter allen Organen des Thierkörpers das nützlichste und entspricht den Operationen des Verstandes und der Vernunft am vollkommensten.

Der Mechanism des Tastens ist eben so einfach, als allgemein verbreitet. Will man einen Gegenstand betasten, so umfasst man ihn mit den Fingern, befühlt seine ganze Oberfläche, und richtet die empfindlichsten Theile der Hand gerade auf alle Ungleichheiten desselben. Durch die unmittelbare Berührung starrer und grober Gegenstände werden die Nervenwärzchen der Haut afficirt und in Thätigkeit gesetzt. Sie schwellen auf, richten sich in die Höhe und äussern sich in gewisser Hinsicht thätig zum Empfinden. Durch diese Turgescenz und Erection können sie die feinsten Verhältnisse, die sanftesten Formen und Gestalten, selbst die veränderlichsten Eigenschaften der Materie entdecken. Dieser durch die Berührung eines fremden Körpers erweckte Eindruck bringt anfänglich die Empfindung von Widerstand zu Wege, woraus die Vorstellungen von Wärme, Kälte, Feuchtigkeit, Trockenheit, Weichheit, Härte, Bewegung, Ruhe, Festigkeit, Entfernung und von Gestalt entstehen *).

**) Durch Uebung und Gewohnheit erlangt der Tastsinn eine so hohe Vollkommenheit und Feinheit, dass er den Mangel anderer Sinne zu

Die mit der Haut in Berührung gesetzten Körper können in uns nur durch ihre Resistenzkraft Empfindung hervorbringen; so daſs die Vorstellung von Widerstand die erste und ursprüngliche Wirkung des Gefühls ist. Dazu wird indeſs keine unmittelbare Berührung der äuſseren Gegenstände auf unsern Körper erheischt; schon durch ihr Bewegungsvermögen äuſsern sie Eindrücke auf unser Gefühl. Die Wärme, das Licht, das elektrische Fluidum, der Magnetism, selbst die im Zustande der Ruhe nicht fühlbare Luft, erregen bey gehöriger Bewegung und im Hin- und Herwogen lebhafte Eindrücke. Aus der Bewegung und dem Widerstande lassen sich alle fühlbare Eigenschaften der Gegenstände ableiten. Dadurch unterscheidet sich der Gefühlssinn, der alle resistenz- und

ersetzen vermag. Es hat Blinde gegeben, die durchs Getaste Farben unterschieden. *Boyle* erzählt mit seiner gewohnten Weitschweifigkeit, daſs ein blinder Tonkünstler Farben durchs Getaste angab, wobey er sich durch die gröſsere oder geringere Rauhigkeit der verschieden gefärbten Gegenstände leiten lieſs. Die gröſste Rauhigkeit besäſse das Schwarze und Weiſse, zu deren Unterscheidung er lange Zeit bedurfte; das Grüne stehe dem Weiſsen am nächsten, doch sey es etwas weniger rauh; dann komme das Blaue, und so stufenweise die anderen Farben; zuletzt das Rothe, welches am glattesten sey. S. *Boyle* exper. touching colours. Oxon. 1663.

bewegungsfähigen Körper umfaſst, ſehr von den übrigen Sinnen, die nur für eigenthümliche Reitze empfänglich ſind.

Unter allen Sinnen iſt der Gefühlsſinn der thätigſte. Ihm verdanken wir vielfältige, verſchiedenartige und ſichere Kenntniſſe. Nicht nur einige oberflächliche Eigenſchaften der äuſseren Gegenſtände lernen wir durch denſelben kennen; er beſtimmt auch ihr Gewicht, miſst ihren Umfang, berechnet ihre Dimenſionen, ſchätzt ihre Entfernungen von einander. Faſt alle dieſe Begriffe fallen in dem der Dichtigkeit, als ausſchlieſslichem Zubehör des Gefühls, zuſammen. Denkt man ſich beym Anſchauen zwey feſter Körper nicht von ſelbſt zwey Räume, worin ſie ſich befinden, und eine Entfernung, wenn man ſie von einander trennt? Wollen wir auch das Gefühl nicht, wie in neueren Zeiten geſchehen iſt *), für den erſten Sinn gelten laſſen, der alle übrigen leite: ſo wird man doch zugeſtehen, daſs das Gefühl die anderen Sinne berichtige, indem es das Thier lehrt, das in ihm Vorgehende, das Subjective, von dem auſserhalb ſich Ereignenden, dem Objectiven, zu unterſcheiden.

Die Ausbildung des Gefühls iſt in den Thieren nach Verſchiedenheit ihres Baues und ihrer

*) *Condillac* traité des ſenſations.

äuſseren Bedeckungen verſchieden. Bey Thiergattungen mit unbiegſamen und plumpen Extremitäten, oder deren Haut Haare, Stacheln, Federn, Schuppen, Schalen u. ſ. w. bekleiden, iſt dieſer Sinn ſehr ſtumpf und träge.

Zehntes Kapitel.

Vom Geſchmack; Bau der Zunge; Arten des Geſchmacks; Wirkungen der ſchmeckbaren Körper.

Der Geſchmacksſinn iſt dem Gefühlsſinn ſo nahe verwandt, daſs er nur als ein ſchärferes und vollkommneres Gefühl zu betrachten iſt. Die Sinnesempfindungen werden bey beyden durch unmittelbares Anbringen des fremden Körpers auf die Oberfläche ihrer Organe hervorgebracht. Nur müſſen die Schmeckſtoffe tief eindringen, wenn Geſchmacksempfindung erfolgen ſoll; zur Erweckung des Gefühls iſt aber eine oberflächliche Berührung fühlbarer Gegenſtände ſchon hinreichend.

Die guten oder nachtheiligen Eigenſchaften der Nährſtoffe für die Thiere ſtehen mit den Geſchmacksempfindungen, die ſie erregen, in näherer oder entfernter Beziehung. Der Geſchmacksſinn belehrt uns aufs genaueſte von der Qualität der für die Erhaltung unſers Körpers dienlichen

Nahrungsmittel, und von der Quantität der genieſsbaren oder nachtheiligen Nährſtoffe.

Das Organ des Geſchmacks hat ſeinen Hauptſitz auf der Zunge, vorzüglich auf der Spitze und den Rändern derſelben *). Auf dem Rücken der Zunge iſt er nicht ſo bedeutend, und nach dem Kehldeckel zu wird er immer ſchwächer; indeſs muſs zur gehörigen Erregung des Geſchmacks der ganze innere Mund beytragen **). Gewiſſe Schmeckſtoffe, wie Zucker und die meiſten Salze, werden nur von der Zunge empfunden, aber weder von den Lippen, noch vom Munde und Schlunde ***). Auch die letztgenannten Theile beſitzen lebhaftes Schmeckvermögen, denn Nieſswurz wird von den Lippen, Tollkirſche vom Gaumen, Wermuth vom Schlunde geſchmeckt u. ſ. w. †). Aber nur die Zunge iſt für alle Geſchmackseindrücke gleich empfänglich. Jedoch iſt es merkwürdig, daſs ſie zerſtückt oder zerſtört ſeyn kann, ohne daſs der Geſchmack gänzlich verloren ginge, wie man mehrmals, und nahmentlich *Juſſieu* ††) bey

*) *Malpighi* et *Fracaſſati* epiſt. de lingua. Bonon. 1665. 12. — *Bellini* guſtus organ. noviſſ. depreh. Bonon. 1665. 12. p. 224.

**) *Perrault* eſſays de phyſique vol. 4.

***) *Boerhaave* praelect. academ. t. 4. p. 25.

†) *Grew* anatomy of plants. Lond. 1682. p. 284. — *Luchtmans* de ſapor. et guſtu. 1758. 4.

††) *Juſſieu* in Mém. de l'Acad. des ſcienc. de Paris. ann. 1718.

einem kleinen Mädchen beobachtete, die ſtatt der Zunge nur einen kleinen Fleiſchklumpen im Munde hatte, und dennoch die Nahrungsmittel nach dem Geſchmack unterſcheiden und mit Wohlgefallen koſten konnte.

Die Zunge eignet ſich nicht bloſs deſswegen, weil ihre Geſtaltung und ihr Bau den Eindrücken der Schmecktheilchen am beſten entſpricht, ſondern auch, weil ſie ſo weich, ſo biegſam, ſo beweglich und thätig iſt, ſich um die Speiſen hin- und her drehet und biegt, und deren Säfte auspreſst, unter allen Gebilden am paſslichſten zum Geſchmacksorgane. Ihre ausnehmende Beweglichkeit verdankt ſie mehreren an ihrer Wurzel ſitzenden Muskeln, wie dem Genio-, Stylo- und Hyogloſſus, und ihrer länglichen, fleiſchigen Maſſe, deren in einander verflochtene und gewundene Faſern ſich über die Seitentheile der Zunge ausbreiten, von der Wurzel bis zur Spitze herablaufen, und den Nahmen Zungenmuskel beſitzen. — Die Zunge iſt weich, fleiſchig und beſteht aus einem Gemenge und Geflechte länglicher und querlaufender Faſern, die ſich in verſchiedenen Richtungen durchſchneiden *). Das Ganze umgibt eine ſehr compacte Membran, die eine Fortſetzung der äuſsern Haut iſt (*Mery*, *Cowper*, *Lami*, *Winslow*, *Haller*). Die Zungenhaut iſt, vorzüglich nach

*) *Bellini* im erw. W. — *Malpighi* de lingua in *Mangeti* Biblioth. anat.

der Spitze der Zunge zu, weich und breyig, auf der Oberſeite aber wegen der darauf befindlichen Papillen uneben und rauh.

Die Zergliederer theilen die Geſchmackswärzchen in mehrere Claſſen. Die zur erſten Claſſe gehörigen ſind von der Geſtalt eines abgeſtumpften Kegels. Sie ſind dick, ſtumpf und ſitzen auf einem kleinen, dünnen Stiele winkelförmig am vordern Theile der Zunge. Die Papillen der zweyten Claſſe ſind knopfförmig, cylindriſch, rundlich, haben einen pilzförmigen Kopf, und ſitzen hier und da auf dem Rücken der Zunge zerſtreut. Die zur dritten Claſſe gehörigen ſind koniſch, länglich, in gröſserer Menge vorhanden und ſitzen vorzüglich an den Seitenrändern und an der Spitze der Zunge. Zwiſchen dieſen Geſchmackswärzchen befinden ſich noch andere, nicht ſo deutlich wahrnehmbare, die ſtumpf, fadenförmig, cylindriſch, länglich, dünn ſind, und ſich nur durch ihre äuſsre Geſtalt von den obigen unterſcheiden *). — An der Wurzel der Zunge liegt noch eine kleine Vertiefung, von *Morgagni* Foramen coecum genannt, die aus dem Zuſammentreffen der Ausführungsgänge mehrerer Schleimdrüſen entſteht **). Dieſe in der

*) *Ruyſch* theſaur. anat. I. — *Albin.* annot. acad. lib. 1. tab. 1.

**) *Meibom.* — *Juſt. Schrader.* obſerv. et hiſtor. etc. Amſtelod. 1674. decas 1. obſerv. 3. — *Harvey*

Zunge zerſtreut liegenden Drüſen ſondern einen ſpeichelartigen, ſchmierigen Saft ab, der ſie feucht und ſchlüpfrig erhält, und den Geſchmack ſo wie das Kauen begünſtigt.

Die Structur der Nervenwärzchen iſt in der Zunge deutlicher als in der Haut wahrzunehmen. Sie beſtehen aus mehreren zuſammenliegenden Tuberkeln, die mittelſt eines weiſsen, feſten Zellgewebes verbunden werden, worin ſich deutlich ſichtbare Nerven, Arterien und Venen verbreiten (*Bellini*, *Malpighi*). Beym Menſchen werden dieſe Papillen von der Epidermis umgeben, aber nicht vom Schleimnetze; dagegen ſie bey Thieren wie in einer Scheide vom Malpighiſchen Schleime ſtecken. Man glaubte, wiewoll mit Unrecht, daſs wir nur durch dieſe Wärzchen Geſchmackseindrücke erhalten könnten. Allerdings befinden ſich in der ganzen äuſsern Haut ähnlich gebaute Nervenwärzchen, und doch ſchmecken wir nur im Munde. Es gibt aber auch in ihm und ſelbſt auf der Zunge Stellen, wo wir keine Papillen bemerken, und wo doch Geſchmacksempfindung vorhanden iſt. Es iſt wahr, daſs die Spitze der Zunge die meiſten Nervenwärzchen beſitz und am empfindlichſten iſt, aber nur gegen gewiſſe Subſtanzen: wenn Seeſalz ſie

exercit. de genrat. animal. Amſtel. 1651. — *Morgagni* adverſ. anat. I. tab. 1. — *A. Vater* de novo ductu ſaliv. etc. Viteb. 1720.

besonders afficirt, so wirkt anderer Seits Eselsgurke besonders auf die Wurzel, und Koloquinten auf die Mitte der Zunge. Es ist übrigens ausgemacht, dafs die Nervenwärzchen die Geschmacksempfindung sehr erhöhen und verfeinern, denn bey der Annäherung eines schmackhaften Gerichts gerathen sie in Erection; bey hungrigen Menschen ragen sie aus der Zunge hervor; bey solchen, deren Appetit durch Krankheit oder Schwäche gestört ist, liegen sie tief eingesenkt.

Die Zunge erhält ihre Schlagadern vorzüglich aus der Arter. lingualis, die aus der Arter. carotis externa entspringt. Ihre vorzüglichsten Venen sind die Ven. submentalis, ranina, dorsalis und lingualis. Die lymphatischen Gefäfse der Zunge breiten sich über beyde Flächen derselben aus, und stehen mit den Zungendrüsen, so wie mit den Parotiden in Gemeinschaft. Ihre Nerven erhält sie vom fünften, achten und neunten Paare. Das letztere Paar sollte nach der Meinung der Alten die Bewegung der Zunge vermitteln, das fünfte Paar das Geschmacksorgan bilden *). *Boerhaave* behauptet hingegen, dafs das Schneckvermögen den Nerven des achten Paars byzumessen sey, indem sich dieses einzig in die Zunge ver-

*) *Galen.* de usu part. lib. 9 cap. 13. — *Vesal.* oper. anat. pag. 807. — *Vieussens* neurograph. univ. pag. 173.

breite *). Abgesehen davon, daſs das Schmeckvermögen nicht bloſs auf die Zunge beschränkt ist, so gehen aus jenem Nervenpaare auch Aeste zu den Muskeln des Zungenbeins, des Sternums und des Schildknorpels. Ein Zweig vom dritten Aste des fünften Paars (ramus lingual. rami tertii quinti paris) breitet sich in der ganzen Zunge aus, und verliert sich nach *Haller*, *Meckel* und *Sömmerring* **), in den groſsen Nervenwärzchen. Daraus kann man mit Recht schlieſsen, daſs dieser Ast das Geschmacksorgan der Zunge bilde. *Heuermann* ***) beobachtete hingegen Geschmacksverlust, nachdem das neunte Nervenpaar bey Exstirpation einer skirrhosen Drüse durchschnitten war.

Es ergibt sich aus diesen verschiedenen Behauptungen, daſs die in den Zungenmuskeln sich verbreitenden Nervenäste zur Bewegung der Zunge dienen, daſs die auf ihrer Oberfläche sich ausbreitenden oder in den Zungenwärzchen sich verlierenden Nerven die Geschmackseindrücke aufnehmen und daſs beyde Vorgänge von den Nerven des fünften, achten und neunten Paars vermittelt werden. Warum sollten

*) *Herm. Boerhaave* praelect. acad.

**) *Haller* elem. Physiol. t. 5. p. 112. — *Meckel* in ephem. nat. curios. t. 8. observ. 86. — *Sömmerring* Abbild. der menschl. Geschmacks- und Sprachorgane. 1807.

***) *Heuermann's* Physiologie Th. 2.

dieſelben Nerven nicht zugleich zur Empfindung und zur Bewegung dienen können? Vielleicht ſtehen die Zungennerven gerade beyden Vermögen vor.

Die Zunge iſt in den verſchiedenen Thierclaſſen verſchiedenartig gebauet, und darnach iſt auch die Feinheit des Geſchmacks verſchieden. Bey den Quadrupeden iſt ſie mit feſten Stacheln überzogen, und der Geſchmacksſinn ſehr ſtumpf und geringthätig. Eben ſo bey den Vögeln und Reptilien, die meiſtentheils eine trockne, ſehr harte Zunge haben. In den Fiſchen iſt ſie ſehr feucht, und ihr Empfindungsvermögen nimmt verhältniſsmäſsig mit ihrer Weichheit zu. Die Zunge mancher Carnivoren, wie des Adlers, iſt mit knorpeligen oder knochigen, von vorn nach hinten ſtehenden Erhabenheiten bedeckt, wodurch dieſe Thiere ihre Beute ergreifen, feſthalten und zum Schlunde führen. Es iſt merkwürdig, daſs die Nervenwärzchen auf der menſchlichen Zunge dieſelbe Richtung haben.

Ich habe den Schmeckſinn als einen eigenthümlichen Taſtſinn der Zunge und der angränzenden Theile aufgeführt, und muſs dabey bemerken, daſs die gehörige Thätigkeit und Feinheit desſelben unumgänglich an gewiſſe Bedingungen geknüpft ſey, ohne deren Zuthun er ungewiſs oder täuſchend iſt. Was das Organ dieſes Sinnes betrifft, ſo darf deſſen häutige

Bekleidung weder zu dick und zu trocken, noch zu dünn und zu weich ſeyn. So verderben oder zerrütten viele Krankheiten, die eines oder mehrere der erwähnten Uebel zur Folge haben, den Geſchmack. Ferner muſs der Speichel alle normalen Eigenheiten beſitzen. Krankhafte Veränderungen desſelben theilen ſich den genoſſenen Subſtanzen mit; ſo daſs die Nahrungsmittel bitter ſchmecken, wenn der Speichel bitter war, einen faden oder ſäuerlichen Geſchmack haben, wenn er ſüſs oder ſauer iſt u. ſ. w. *). Was die ſchmeckbaren Körper betrifft, ſo müſſen ſie flüſſig ſeyn, denn Auflöſung muſs der Geſchmacksempfindung immer vorangehen. — Die Körper müſſen aber nicht allein flüſſig und im Waſſer aufgelöſt ſeyn, ſondern auch Schmeckſtoffe enthalten, wie es bey den Salzen und geiſtigen Mitteln der Fall iſt **).

Nach der gewöhnlichen Anſicht ſollten nur Salze den Geſchmacksſinn afficiren, und mehrere Naturforſcher behaupten, daſs Salz überhaupt das Princip der Schmeckſtoffe, wie Licht das Princip der Farben ſey. Körper ſeyen demnach geſchmacklos, wenn ſie keine Salze enthielten, oder wenn dieſs der Fall ſey, und

*) *Fr. Hoffmann.* de ſaliv. inſpect.

**) *C. Neumann* praelect. Chem. ed *Keſſel.* Züllichau. 1749. t. 1. part. 2. t. 2. part. 4. — *Boerhaave* elem. Chem. Lugd. Bat. 1732. vol. 1.

ſie doch keinen Geſchmack äuſserten: ſo wären die Salze ſo innig mit anderen Stoffen verbunden, daſs ſie durch die Thätigkeit der Zunge und durch den Speichel nicht getrennt werden könnten. *Bellini* *) behauptete, daſs der Geſchmack der Körper von der Figur der in ihnen befindlichen Salzarten abhinge. Die ſchmeckbaren Subſtanzen wirkten ſehr verſchieden auf das Schmeckorgan, je nachdem ſie ihre Schmeckkraft dem Kochſalze, das in Würfeln kryſtalliſire, dem Salpeter, der in ſechsſeitigen Säulen anſchieſse, oder dem octaëdriſchen Alaun verdankten. — Dagegen kann man 1) einwerfen, daſs die Thätigkeit eines Körpers auf ein empfindendes Organ mit der materiellen Beſchaffenheit ſeiner Theile in keinem wahrnehmbaren Verhältniſs ſtehe; 2) daſs eine Salzart verſchiedenartige Geſtalten und Formen annehmen könne, dagegen die Geſchmacksempfindungen immer unveränderlich dieſelben bleiben. Der eigenthümliche Geſchmack der Salze iſt immer derſelbe, wenn gleich ihre Geſtaltung durch verſchiedene Kryſtalliſationsmomente Aenderungen erleidet. So kann Kochſalz durch verſchiedene Verfahrungsarten bey der Kryſtalliſation in reinen Würfeln, oder in hohlen vierſeitigen über einander ſtehenden Pyramiden anſchieſsen. Bekanntlich ſtören ſehr kleine Umſtände den Kry-

*) *Bellini* de organ. tact.

ſtallisationsproceſs der Salze, wodurch ſie höchſt verſchiedenartige Geſtalten erlangen. 3) Manche Körper unterſcheiden ſich auch in Hinſicht ihrer Eigenſchaften und ihres Geſchmacks ungemein, wiewohl ſie im Aeuſseren gleich geſtaltet ſind. Arſenik, Zucker, Wermuthſalz, Sauerkleeſalz, Aepfelſäure kryſtalliſiren in kleinen Würfeln; das Salz der Endivie, des Lattichs, des Rosmarin, der Nieſswurz in Prismen, ſie erregen aber keines Weges dieſelben Geſchmacksempfindungen. Manche gleichgeſtaltete Kryſtalle ſind völlig unſchmackhaft, wie der in Prismen mit aufſitzender Pyramide kryſtalliſirte Bergkryſtall, Diamant und Amethyſt; die dodecaëdriſchen, octaëdriſchen Prismen des Sapphirs und Rubins u. ſ. w. *).

Die urſprünglichen Beſtandtheile der verſchiedenen Schmeckſtoffe haben wir durch die chemiſche Analyſe noch nicht ausmitteln können. Wahrſcheinlich werden wir aber dereinſt durch ſie dahin gelangen, den Schmeckſtoff von den unſchmackhaften Theilen der Subſtanzen abzuſondern. Eher dürfen wir keine Hypotheſen darüber aufſtellen; denn wir wiſſen gegenwärtig noch nicht einmal mit Gewiſsheit, ob der Geſchmack der Nahrungsmittel einem einfachen und beſonderen Grundſtoffe, oder vielmehr einer

*) S. *Romé de l'Isle* Cryſtallographie, und die claſſiſchen Werke des achtungswürdigen und gelehrten *Haüy*.

materiellen Ausſtrömung aus der ganzen Maſſe derſelben zuzuſchreiben ſey.

Lange Zeit hindurch nahm man *Haller's* und *Linné's* *) Claſſificationen der Schmeckſtoffe unverändert oder modificirt an. Das Saure, das Süſse, das Bittere, das Salzige und das Scharfe ſollten den ſtärkſten Geſchmack haben und im reinſten Gegenſatze mit einander ſtehen. Alle übrigen Schmeckſtoffe wären Miſchungen, deren geringere, unbeſtimmte Eindrücke als Unterarten der eben genannten Gattungen zu betrachten ſeyen. *Boerhaave* zählte zu den urſprünglichen Schmeckſtoffen noch das Laugenartige, das Weinige, Geiſtige, Gewürzhafte und Herbe. — Das Saure ſchlägt in den Vegetabilien vor; in thieriſchen Subſtanzen, ausgenommen im Fette, in der Milch und in einigen Säften, iſt es in geringerer Quantität vorhanden. Das Bittere iſt gewiſſen Pflanzen eigen; aber auch in der Galle und dem Ohrenſchmalz der Thiere findet es ſich. Das Süſse und das Salzige tritt in allen drey Naturreichen hervor.

Beym Menſchen iſt der Geſchmacksſinn nicht ſo entwickelt, nicht ſo ſtark, als bey den meiſten Thieren. Durch das geſellſchaftliche Leben wird deſſen Ausbildung ſtets beſchränkt; durch ver-

*) *Haller*. elem. Phyſiol. t. 5. p. 117. — *Linnaei* clavis medic.

derbte Neigungen und künſtliche Appetite irregeleitet und verſchlechtert. So gebrauchen die Wilden, die, ihren natürlichen Neigungen überlaſſen, nur auf eigene Maximen beſchränkt ſind, und von ihren Nebenmenſchen nichts zu erwarten haben, ihren Geſchmack eben ſo angeſtrengt als die Thiere, und äuſsern ihn eben ſo thätig, eben ſo fein, wie dieſe.

Auch der Geſchmacksſinn ſteht unter den allgemeinen Geſetzen der Senſibilität, denn Alter, Temperament, Geſchlecht, Gewohnheit, Krankheiten modificiren die Geſchmacksempfindungen. Dem Kinde ſind ſüſse Subſtanzen am angenehmſten; dem Greiſe ſchmeckt der Wein am beſten. Das Weib hat zu ungewöhnlichen Gegenſtänden Neigung, die dem Manne miſsfallen. Reitzbare, hitzige Perſonen werden lebhaft durch Genüſſe afficirt, die unempfindlichere Individuen gar nicht afficiren. Auch durch Gewohnheit leidet und ſinkt der Geſchmacksſinn bey ganzen Völkern ſo ſehr, daſs ſie an faulendem Fleiſche mehr Delikateſſe finden, als an nahrhaften und lieblichen Gerichten.

Eilftes Kapitel.

Vom Geruche; Geruchsorgane beym Menschen und bey mehreren Thieren; Thätigkeiten derselben; Wirkungen und Eintheilung der Riechstoffe.

Da wir durch den Geruch, wie durch den Geschmack, die Bestandtheile der Körper trennen, aufnehmen und die inneren Eigenheiten derselben ausspähen sollen: so erheischt die gehörige Empfindung und Kenntniss der Gerüche, analog wie beym Gefühle, die unmittelbare Richtung des Riechorgans auf die riechbaren Körper. Die hohe und hervorragende Stellung, die beträchtliche Entwickelung dieses Sinnorgans, der schwammichte Bau und die tiefen Höhlungen seiner Knochen, die ausgedehnte Fläche der sie bekleidenden Membran, die vielfältigen und ausgebreiteten Nerven desselben: dieses Alles begünstigt die unmittelbare Gelangung einer grossen Menge riechbarer Theilchen auf dieses Organ.

Das Geruchsorgan ist in Hinsicht seines Standpuncts der Einwirkung der Luft allenthalben ausgesetzt, und muss bey jedesmaliger Inspiration von den in der atmosphärischen Luft verbreiteten Riechstoffen getroffen werden; denn die Thätigkeit desselben erlischt, wenn das Einströmen der Luft in die Nase gehemmt wird,

weil nach *Perrault's* und *Lower's* *) Verſuchen bey Thieren die Empfindung von Gerüchen aufhört, wenn man ihnen die Luftröhre durchſchneidet und dadurch die Reſpiration durch die Naſe aufhebt. Man kann den Verſuch augenblicklich an ſich ſelbſt anſtellen, daſs bey zunehmender Stärke und Frequenz der Inſpirationen, und wenn man die Einwirkung der Luft durch vermehrte Bewegung der Naſenflügel auf das Riechorgan leitet, die Geruchsempfindungen vollkommener und reiner werden.

Die Naſenhöhle, worin der Geruch ſeinen Sitz hat, wird durch mehrere Knochen gebildet, durch eine Scheidewand abgetheilt, hinten durch das Gaumenſegel begränzt, und läuft vorn und an den Seiten in Knorpel aus. Am trocknen Schädel erſcheint ſie ſehr geräumig, vorzüglich nach dem Schlunde zu; ſo daſs ſie nach vorn mit einer ſchmalen Oeffnung anfängt, die nach hinten zu immer weiter wird. Dadurch gelangen mehr Riechtheilchen bey jeder Inſpiration in die Naſenhöhle und verurſachen einen ſtärkeren Eindruck auf den empfindlichen Theil des Organs.

Die Naſe iſt aus ſtarren und weichen Theilen gebildet, welche die äuſsere Oeffnung der Naſen-

*) *Perrault* eſſays de phyſique t. 4. — *Lower* in philoſ. transact. Nr. 29. Man könnte dagegen einwenden, daſs der Schmerz, welchen die Wunde veranlaſst, das Riechvermögen aufhebe.

löcher begränzen. Zu den ſtarren Theilen gehören das Stirnbein, die Naſenbeine, die Thränenbeine, die Oberkinnbackenbeine, die unteren Muſchelbeine, die Gaumenbeine, das Pflugſcharbein, das Keilbein, und das Siebbein *). — Zu den weichen Theilen gehören theils Knorpel, theils Muskeln. Mehrere Knorpel werden durch Zellgewebe zu einem Dreyecke vereinigt und bilden die Scheidewand und die Seitentheile der Naſe. Sie ſind ſehr beweglich, indem ſie ſich bey ſtärkerem oder geringerem Einathmen von Luft und Gerüchen ausdehnen und verengern können. An Thieren, wie z. B. an Jagdhunden kann man dieſe Bewegungen der Naſenflügel ſehr deutlich wahrnehmen, und ſie hängen von der Menge und Vertheilung der Knorpel, ſo wie von der Thätigkeit der an ihnen befindlichen Muskeln ab. Auf der äuſsern Naſe legen ſich vier Muskeln an: der Levator alae naſi et labii ſuperioris, der Depreſſor alae naſi, der Pyramidalis und Compreſſor naſi **).

Die Naſenlöcher ſind nach vorn und hinten offen. In ihre vordere Oeffnung, der ſ. g. äuſsern Naſe, ſtrömt die Luft ein; die hintere,

*) *Bertin* traité d'Oſtéologie t. 2. — *Monro's* Oſteologie herausgegeben v. *Sue*. Pariſ. 1739. Fol.

**) Ich nenne ſie muſcul. maxillo - labii - naſalis, maxillo-alveoli-naſalis, fronto-naſalis und maxillo-narinalis. S. Syſt. méthod. etc. p. 101 u. fg.

gröſser und weiter als jene, geht hinten im Munde in den Schlund über. Die Naſenhöhlen werden durch drey Linien oder Fugen der Länge nach abgetheilt, wodurch die Kanäle, welchen man den Nahmen oberer, mittlerer und unterer Naſengang gegeben hat, begränzt werden. Der obere Naſengang liegt zwiſchen der Morgagniſchen *) (oberen) und mittleren Muſchel, der mittlere zwiſchen der mittleren und unteren Muſchel, der untere zwiſchen letzterer und dem Oberkinnbackenbeine. Die Naſenhöhlen ſtehen mit den Höhlen und Zellen der umgebenden Knochen in Verbindung. Es gibt Stirn- und Kinnbackenhöhlen. Erſtere liegen über den Naſenhöhlen zwiſchen den Platten des Stirnbeins und öffnen ſich in die Zellen des Siebbeins. Die Kinnbackenhöhlen liegen zur Seite der Naſenhöhlen im Oberkinnbackenbeine und ſtehen durch die Siebbeinzellen mit den Stirnhöhlen in Verbindung. Auch das Sieb- und Keilbein bilden mehrere einzelne, getrennte Zellen, die als eben ſo viele Höhlen angeſehen werden müſſen, und deren Uebergang in die Naſenhöhlen die Gröſse der letzteren beträchtlich vermehren. Die drey Muſcheln enthalten ähnliche zellichte Vertiefungen, wodurch die

*) *Morgagni* adverſ. anat. 6.

Berührungspuncte des Geruchsorgans vervielfältigt werden.

Die eben erwähnten knochigen und knorpeligen Gebilde werden nicht allein von der allgemeinen Knochenhaut bekleidet, ſondern auch von einer weiſsen, dicken, weichen Schleimmembran überzogen, die mit Arterien und Nerven verſehen iſt. Sie überzieht das ganze Geruchsorgan, und ſchlägt ſich in alle Höhlen der Naſe. *Schneider* gab ihr den Nahmen Schleimmembran, und erwies, daſs von ihr der Naſenſchleim abgeſondert werde, den die Alten irriger Weiſe aus dem Gehirn herleiteten *). Er behauptete, daſs die Feuchtigkeit, welche dieſe Membran beſtändig überziehe, bloſs aus den Endigungen ihrer arteriellen Gefäſse herkomme; aber *Stenſon* **) wollte Drüſen in ihr entdeckt haben, die andere Zergliederer nie in ihr haben finden können: wenn man ſonſt nicht jene rundlichen Schleimbälge, die ſich mit faſt unwahrnehmbaren Oeffnungen auf ſammetartig gewirkten und ſchwammicht ſchlüpfrigen Membranen öffnen, ſo nennen will. Beym Maceriren wird man auf ihrer Oberfläche kleine aufgetriebene Körperchen gewahr, die man für aushauchende Gefäſse hielt, welche aber wahrſchein-

*) *Schneider* de Catarrhis. Witteberg. 1663. lib. 3.

**) *N. Stenonis* obſervat. anat. de gland. oris. Lugd. Bat. 1662.

lich Papillen ſind, die aus Nerven und Blutgefäſsen beſtehen, und eine wichtige Rolle beym Riechen ſpielen *). — Die Naſenſchleimhaut ſcheint eine Fortſetzung der allgemeinen Bedeckungen zu ſeyn, die ſich allmählich dünner werdend auch in die Höhlen des Stirn-, Keil- und Oberkinnbackenbeins ausbreitet. Sie erhält ihre Arterien aus der arter. ethmoidal. anterior und poſterior, aus der arter. dentalis ſuperior und poſterior, aus der arter. ſphenopalatina und infraorbitalis. Die arter. maxillaris interna gibt zwey Aeſte ab, die zu den Muſcheln, und zu den Höhlen des Sieb-, Keil- und Oberkinnbackenbeins gehen, und die Naſenhöhlen mit Aeſten verſehen. Auch die arter. labialis, infraorbitalis und ophthalmica geben Aeſte ab, die ſich vorzüglich auf den Naſenknorpeln verbreiten. Dieſe Arterien begleiten gleichnahmige Venen, die auf gleiche Weiſe zurück gehen.

Das erſte Nervenpaar geht durch die Löcher der Siebplatte und vertheilt ſich auf der innern Naſe. Bey den vierfüſsigen Säugethieren iſt es beträchtlich gröſser, als beym Menſchen. Ueberhaupt ſcheint ſich dieſer Nerv in den verſchiedenen Thiergattungen mit der Schärfe

*) *Haller*, *Morgagni* u. a. Zergliederer konnten dieſe Papillen nicht auffinden, weil ſie vielleicht die Maceration nicht lange genug fortſetzten. Der Analogie wegen bin ich geneigt ſie anzunehmen.

des Geruchs mehr zu entwickeln; ein Beweis, daſs er vorzüglich dem Riechſinn vorſteht, wenn gleich noch andere Nerven dazu dienen mögen, wie z. B. die rami naſales, pterygoidei, palatini und infraorbitales des fünften Nervenpaars. Dieſe Nervenäſte treten an die knochigen Gebilde, in die inneren Höhlungen und Zellen der Naſe, an die Naſenſcheidewand, verbreiten ſich in der ganzen Naſenſchleimhaut, und beſitzen wahrſcheinlich auch das Vermögen Gerüche zu empfinden. Man darf ihnen dieſs um ſo weniger abſprechen, da ſie ſich in alle Theile des Riechorgans verbreiten, das erſte Paar hingegen faſt allein in der Naſenſcheidewand ſich verliert. Durch die Anaſtomoſe der Nervenäſte vom fünften Paare mit denen vom ſechsten und vom Intercoſtalnerven hat man die Sympathien beym Nieſen, das durch lebhaftes Einwirken von Licht auf die Retina, von heftigen Gerüchen auf die Schneiderſche Membran entſteht, erklären wollen. Allein dieſe Anſicht iſt unrichtig. Denn abgeſehen davon, daſs mehrere Sympathien gar nicht von Nervenverbindungen abhängen, ſo liegt auch dem Nieſen ein heilſamer Zweck, nähmlich das Fortſchaffen eines fremden Körpers, von angehäuften verhärteten Schleime und eine zuträgliche Entleerung der Naſenhöhlen zum Grunde, die nicht von Sympathien hergeleitet werden kann.

Die Schärfe des Geruchssinnes bey verschiedenen Thiergattungen und bey verschiedenen Individuen einer Gattung hängt im Allgemeinen von der grössern Entwickelung und Ausdehnung des Riechorgans ab. Bey den Quadrupeden überzieht die Nasenschleimhaut eine grosse Fläche. Diese Thiere haben daher einen sehr scharfen Geruch. Beym Pferde, Hunde, Elephanten, Bär u. s. w. sind die Nasen-, Oberkinnbacken- und Muschelknochen sehr geräumig, wodurch der Geruchssinn eine ausserordentliche Feinheit und Wirksamkeit erlangt. Das Siebbein besitzt bey ihnen eine viel breitere Platte und zahlreichere Zellen. — Bey den Vögeln führt die bald gerändete, bald röhrenförmige, bald linienförmige äussere Oeffnung der Nasenhöhlen zu einer länglichen Grube im Schnabel, der nicht mit Muskeln umgeben und gänzlich unbeweglich ist. Seine innere Höhlung ist geräumig, länglich, pyramidenförmig und wird durch eine halb knochige, halb knorpelige Scheidewand abgetheilt. Diese Höhle wird durch gewundene Körperchen in drey leere Räume abgetheilt, die mit den Zellen der Hirnschalknochen in Verbindung stehen. Die Geruchsnerven liegen am obern Winkel der Nasenscheidewand vereinigt, als dem wahren und einzigen Sitze des Geruchs *). —

*) *Scarpa* anatom. disquisit. de audit. et olfact. 1789. Fol.

Bey den Knorpelfischen öffnen sich die Nasenlöcher vor den Augen. Durch dieselben spritzen diese Thiere das überflüssige in ihren Rachen gedrungene Wasser aus, wodurch diese Organe zum Riechen nicht geeignet werden. Ohne Zweifel besitzen sie aber Riechvermögen. Die Nasenlöcher der Cetaceen gehen bis zu den Schädelknochen herauf, und durchbohren sie fast vertikal durch eine schiefe, etwas nach hinten gekrümmte Höhlung. Das Pflugscharbein theilt diese Höhlung in zwey Kanäle, und das weder gewundene noch durchlöcherte Siebbein schliesst sie hinten zu. Nach *Hunter* und *Cuvier* *) besitzt der Delphin, das Meerschwein, der Caschelot, und Narhwal keinen Geruchsnerven; ihre Nasenschleimhaut ist trocken, sehr dünn und glatt, schwärzlich, ohne Nerven und ohne sichtbare Gefäfse. Sie sind der Meinung, dafs die zum Ausspritzen des Wassers bestimmten Theile nicht zum Riechen dienen können. *Cuvier* muthmasst indefs, dafs der höchst scharfe Geruch dieser Thiere in einem unregelmäfsig gestalteten Sacke seinen Sitz habe, der innen mit einer schwärzlichen, sehr zarten Schleimhaut überzogen sey, und zwischen dem Ohr, dem Auge und Schädel liege. Vielleicht ersetzt dieser Sack die Kinnbackenhöhlen und

*) *Hunter* in philos. transact. t. 54. — *Cuvier* sur les narines des Cétacés in Mém. prés. à l'instit. nat.

besitzt nur nebst den Stirnhöhlen das Riechvermögen, welches sich bey den Quadrupeden auf den vielen Flächen und Gruben der Nasenhöhle vertheilt. — Bey den Amphibien und Reptilien, wie z. B. bey den Schlangen, Eidechsen, Fröschen, Kröten u. s. w. mündet die Nasenhöhle mit zwey Löchern, die über dem Maule liegen und mit Muskelfasern umgeben sind. Ihre Nasenhöhle ist in Verhältniss ihres Kopfs sehr geräumig und wird durch eine Knorpelscheibe getrennt. Zwey gewundene Knorpel vertreten die Stelle der Muscheln. Eine schwärzliche Schleimhaut überzieht dieselben, so wie die Scheidewand. Ihr Geruchsnerv schwillt vor seinem Austritt aus dem Schädel etwas an, und zerästelt sich auf den eben erwähnten Theilen. — Ueber die Geruchsorgane der Insecten sind die Naturforscher zweifelhaft. Da sie mit den Respirationswerkzeugen so nahe zusammen gehören, kann man beyde für einerley halten.

Beym Menschen ist die Grösse und Ausbildung der Geruchswerkzeuge verschieden. Sie scheinen sich verhältnissmässig mit der Stärke des Geruchs zu entwickeln. *Blumenbach* *) und *Sömmerring* fanden an den Schädeln der Wilden von Nordamerika und Aethiopien, die nach den Berichten von Reisenden einen äusserst

*) *Blumenbach* inst. physiol. p. 195. 196.

feinen Geruch haben, sehr weite Nasenlöcher, sehr grosse Muscheln und mächtige Nebenhöhlen.

Man hat die Frage aufgeworfen, ob die ganze Schneidersche Membran Riechvermögen besitze, ob dieses sich in die Höhlen des Stirn-, Keil- und Kinnbackenbeins erstrecke, oder nur auf die Nasenscheidewand, die Siebbeinzellen und die Muscheln eingeschränkt sey? Die Anhänger der letztern Meinung führen das Nichtvorhandenseyn der Nebenhöhlen bey Neugeborenen an, die doch von Gerüchen stark afficirt werden. *Hamberger* *) fügt noch hinzu, dass die Luft, als Vehikel der Gerüche, nicht in die Nebenhöhlen dringe. Dagegen lässt sich erwidern: 1. Das sensible System ist im Kinde ungemein thätig. Die Aussendinge erregen die Nerven unserer Organe im Kindesalter sehr stark. Da diese Erregung schon an sich beträchtlich genug ist, so würde sie sehr unpassend durch eine Organisation erhöhet, welche unnützer Weise den Umfang derselben vermehrte. 2. Dass die Ausbildung und Schärfe der Sinnesorgane im Allgemeinen und des Geruchssinns ins Besondre, bey zunehmendem Alter, wo die Sensibilität abnimmt, durch eine vollkommnere Organisation ersetzt werden müsse. 3. Dass der äussere Gehörgang im Fötus

*) *Hamberger* physiol. med.; de olfactu. p. 40.

nur ein kleiner häutiger Ring ist, und doch nach der Geburt zur gehörigen Aufnahme der Töne diene. 4. Dafs die in den Nebenhöhlen befindliche Luft bey der Inspiration aus ihnen heraustrete, und vielleicht darauf wieder durch neue, mit Riechtheilchen geschwängerte ersetzt werde, die auf die Schleimhaut dieser Höhlen einwirkt und daselbst die Empfindung von Gerüchen hervorbringt; wenn gleich nicht so plötzlich und stark, doch eben so bestimmt und rein, als wenn sie die Wände und das Scheideblatt der Nase getroffen hätte.

Wiewohl man den Grundursachen der besondern Thätigkeit der Aufsendinge auf die Sinne sehr eifrig nachgesucht hat, so sind wir doch über die Natur der Riechstoffe noch sehr im Dunkeln. Sie sind ungemein fein und zart, und da wir sie nur durch die flüchtigen Empfindungen beym Riechen fixiren und auffassen können, so entziehen sie sich allen anderweitigen Versuchen, sie näher kennen zu lernen. Die angegebenen Mittel, welche die Riechstoffe sichtlich darstellen sollten, haben sämmtlich den Fehler, dafs sie auf alle Ausflüsse der Körper zugleich wirken, aber nicht die Gerüche allein isoliren können. Wir halten die riechbaren Stoffe für Gemische feiner, ins Unendliche theilbarer Elemente, denn die geringsten Quantitäten eines riechenden Körpers

können einen unermeſslichen Luftraum mit Geruch anfüllen *). Man kann demnach auf die ungemeinen Kräfte derſelben aus ihrer faſt gränzenloſen Expanſibilität, und daraus ſchlieſsen, daſs bloſs ein angenehmer oder unangenehmer Geruch die ſchrecklichſten Wirkungen auf Menſchen von der beſten Leibesbeſchaffenheit hervorbringen, ſie nach Verſchiedenheit derſelben wieder ins Leben erwecken, in Zuckungen verſetzen oder tödten könne. Die Empfindung von Gerüchen iſt ferner nicht beſtändig, nicht immer dieſelbe; ſie modificirt und unterſcheidet ſich ſehr nach Verſchiedenheit des Subjects; denn ein Menſch kann Vergnügen finden an einem Geruche, der einem andern höchſt unangenehm iſt. Der Geruchsſinn biethet uns eine Menge ungewöhnlicher, ſonderbarer Anomalien dar, die theils angeboren, von der Conſtitution abhängig erſcheinen, theils zufällig und

*) Zwey Grane Camphor, ein Gran Moſchus oder Ambra verbreiten in allen Theilen eines beträchtlichen Raums, und lange Zeit hindurch einen Geruch. Durch Rechnung hat man gefunden, daſs dieſe riechbaren Körper ſich in Riechtheilchen von 22653584000 ihres Gewichts zerſetzen müſſen. *Nollet. Boyle* exercit. de mira ſubtilitate effluvior. in Opp. Genev. 1680. 4. — *Romieu* in Mém. de l'Acad. des ſcienc. de Paris. ann. 1756. — *Venturi* und *Prevoſt* in annal. de Chimie. t. 21.

von krankhaften Zuſtänden oder von fehlerhaften, zum Temperament gewordenen Gewohnheiten herzuleiten ſind. Es gibt ganze Völkerſchaften, die an den Gerüchen ſtinkender Oehle, fauler Eyer, faulenden Aaſes Vergnügen finden, hingegen ſehr angenehme Gerüche aufs höchſte verabſcheuen.

Der Geruchsſinn äuſsert ſich nur dann auf die Körper thätig, wenn ſie in Dampf- oder Gasgeſtalt erſcheinen. Alle Körper können aber durch eine gröſsere oder geringere Aufnahme von Wärme aus dem feſten Zuſtande in den flüſſigen und gasförmigen übergehen. Es gibt mithin ſo viele gas- oder luftförmige Subſtanzen, als es verſchiedene Körper gibt *), und jeder Körper enthält vielleicht eigenthümliche riechbare Stoffe. Ohne Zweifel können alle Naturkörper riechbare Stoffe ausſtrömen, und in Gasgeſtalt übergehen. Selbſt die härteſten, dichteſten, geruchloſeſten Körper beſitzen obige Eigenſchaften; wenn man ihr Wärme- oder Expanſibilitätsprincip in Thätigkeit zu ſetzen, und ihnen dadurch neue Eigenſchaften mitzutheilen vermag. Durch Reibung, Wärme, Licht, Elektricität, Auflöſung, Miſchung kann die Expanſibilität und Riechbarkeit der Körper entwickelt werden. Auch die härteſten, feſteſten und trockenſten Materien

*) *Van Helmont* oper. omn.; gas aquae.

werden durch jene Proceſſe, vorzüglich durch ſtarkes, oft wiederholtes Reiben riechbar *). Metalle, als Bley, Zinn, Eiſen, Kupfer geben beym Reiben eigenthümliche Gerüche von ſich. Gold, Spieſsglanz, Wiſsmuth, Arſenik ſtrömen bey verſchiedenen Miſchungen oder erhitzt, bald angenehme, bald widrige Gerüche aus. So auch die härteſten Steine beym Elektriſiren. Zerriebener Marmor gibt einen ſtarken, unerträglichen Geruch von ſich. — Es gibt alſo, im eigentlichen Sinne, keine geruchloſe Körper; die man dafür hält, werden bey gehöriger Anwendung ſolcher Mittel, die ihre Riechſtoffe zu entwickeln vermögen, riechbar. Oftmals ſchreibt man einen Geruch den Subſtanzen zu, die man mit Erden zuſammenmiſcht, wiewohl ihn letztere ſelbſt ausſtrömen. Die Neutralſalze geben bey gewiſſen Proceſſen Gerüche von ſich, einige einen veilchenartigen, andere einen amberartigen u. ſ. w. Die Gerüche mancher Subſtanzen afficiren wegen ihrer Feinheit die Geruchsnerven der meiſten Menſchen nicht; von empfindlicheren Organen werden ſie hingegen beſtimmt empfunden.

Man hat die Gerüche theils nach den willkürlich aufgeſtellten Eintheilungen der Naturkörper, worin ſie ſich vorfinden, theils nach

*) *Beccher*. phyſ. ſubterran.; de quamplur. phosphor. — *Henckel* flora ſaturniſ. 4.

den Eindrücken zu classificiren versucht, welche die Gerüche mit anderen bekannten Wirkungen auf den Organismus gemein haben. *Linné*, *Lorry*, *Haller* *) nahmen gewisse ursprüngliche oder Grundgerüche an, worunter sie alle übrigen subsumirten. Die Grundgerüche liefsen sich nach ihnen in allen drey Reichen der Natur nachweisen. Der Moschusgeruch gehöre eigentlich dem Thierreiche an, äufsre sich aber auch bey der Auflösung des Goldes durch gewisse Medien aus dem Mineralreiche; er fände sich ferner im Pflanzenreiche in den Samenkörnern der Stechpalme, in den Blättern des Erodium moschat., und mancher Distelarten. Der Knoblauchgeruch sey mehreren Pflanzen, dem Arsenik, den Kröten eigen. Der Veilchengeruch finde sich im Seesalz und im Urin der Thiere nach dem Genufs von Terbenthin. Einen Rosengeruch besäfsen mehrere Insecten; und das eisenhaltige salzsaure Ammonium rieche wie Safran **). — *Haller* sieht demnach den moschus- und safranartigen, die harzigen, balsamischen, gewürzhaften, scharfen, starken, feinen Gerüche u. s. w. als ursprüngliche Gerüche an, und ordnet darunter alle jenen analoge aus den drey Naturreichen. Er nimmt auch mittelmäfsige

*) *Linné* im erw. W. — *Lorry* im erw. W. — *Haller* elem. physiol. T. 5.

**) *Henckel* flora saturnis. — *Haller* elem physiol. T. 5

und ſtinkende Gerüche an, die ebenfalls in verſchiedene Gattungen zerfallen. Wiewohl dieſer Claſſification eine Menge herrlicher Thatſachen zum Grunde liegen, ſo iſt es gegenwärtig doch noch zu früh, alle Gerüche unter einer beſtimmten Claſſification zuſammen zu faſſen, da es uns bis jetzt mangelt, und vielleicht noch ſehr lange mangeln wird, an einer richtigen Kenntniſs über die Natur der Riechſtoffe, die wir auch nicht ſo leicht kennen lernen werden, als das Weſen des phyſiſchen Widerſtandes, des Lichts und der Töne.

Statt dieſer empiriſchen und phyſiologiſchen Claſſificationenen ſtellten die Chemiker noch andere auf, die ſie von der innern Beſchaffenheit oder von den Beſtandtheilen der riechbaren Körper hernahmen. So hat *Fourcroy* *) über den Spiritus rector oder das Aroma der Pflanzen eine Claſſification entworfen. Er leitet dasſelbe vom Vorwalten der ſchleimigen, fettöhligen, ätheriſch-öhligen, ſäuerlichen und ſchwefelwaſſerſtoſſigen Beſtandtheile in den vegetabiliſchen Subſtanzen her. Seine Claſſification beſchränkt ſich aber nur auf einige Gewürzgattungen, beruhet nicht auf hinlänglich genauen und verſchiedenartig angeſtellten Analyſen, noch weniger auf zureichenden, mit den analytiſchen Reſultaten zuſammentreffenden Beobachtungen.

*) Annal. de Chimie. T. 26. — Bulletin de la Soc. philom. nr. 7. ann. 1798.

Aus den fruchtlosen Bemühungen um die Natur oder die Wesenheit der Gerüche zu entdecken, ergibt sich die Unmöglichkeit sie kennen zu lernen. Man hat sie dem Phlogiston zugeschrieben, von welchem vermeintlichen Grundstoffe man alle Ursachen unbekannter Erscheinungen ableitete. Die Chemiker sind über diesen Gegenstand eben so verschiedener, als entgegengesetzter Meinung. Die Beschaffenheit der Gerüche entspricht dem Wesen der sie ausströmenden Körper auf das Genaueste; die Gerüche müssen demnach eben so verschiedenartig seyn, als die Materien selbst, aus denen sie durch chemische Vorgänge entweichen. Beym Aroma oder dem Riechstoffe der Vegetabilien hat man diess bestätigt gefunden *), und nach meiner Einsicht wird es sich bey allen Naturkörpern so finden. — Damit das Riechen leicht und ungestört von Statten gehe, müssen

*) *Fourcroy* hat aus seinen Untersuchungen über das Aroma gefolgert, dass dieser Stoff nicht für sich selbst existire, und dass der Geruch vegetabilischer Substanzen allen Naturkörpern zukomme, dass sie sämmtlich den Geruchssinn afficiren könnten, und zwar jeder Körper auf seine eigene Weise. Ich führe nur diesen Naturforscher an, der zur Verbreitung der neuen chemischen Ansichten in Frankreich am meisten gethan hat, wiewohl in den Schriften *van Helmont's*, *Neumann's*, *Thouvenel's* und m. A. alten Chemiker bereits dieselben Meinungen aufgestellt sind.

von Seiten der Geruchsorgane folgende Bedingungen concurriren: 1. ſie müſſen eine gehörige Gröſse und Ausbildung beſitzen; 2. ſie müſſen durch die beſtändig von der Schneiderſchen Membran abgeſonderte Schleimmaſſe gehörig überzogen ſeyn. Von Seiten der Riechſtoffe wird erheiſcht: 1. daſs ſie durch Wärme, durch Reibung, Gährung, durch Reagenzien, Miſchungen und andere chemiſche Proceſſe aus den Körpern entwickelt ſeyen; 2. daſs ſie durch Wärme in Dampf- oder Gasgeſtalt verwandelt ſeyen; 3. daſs ſie durch die Wärme eine Zeit lang in der Luft aufgelöſt erhalten werden; 4. daſs ſie beym Einſtrömen in die Naſe durch nichts verändert oder zerſetzt werden.

Der Geruchsſinn ſoll das Thier, wie der Geſchmacksſinn, in der Auswahl der Subſtanzen leiten, die ihm zuträglich ſeyn können. Aber er ſteht auch noch anderen Zwecken vor, und äuſsert auf den ganzen lebenden Körper ſeinen Einfluſs. Mit den Geſchlechtsorganen ſteht er in wichtiger Beziehung, denn er begünſtigt die Annäherung der Geſchlechter durch den unwiderſtehlichen Reitz des Geruchs der Männchen und Weibchen. Mit ungemeiner Schnelligkeit breitet ſich die örtliche Reitzung des Riechorgans über den ganzen Organism aus, ſelbſt ſchneller und ſtärker als die ſ. g. herzſtärkenden Mittel, oder die kräftigſten durch

den Mund in den Körper gebrachten Reitze. Der Geruch kann selbst auf eine Zeit lang den Genuſs consistenter Nahrung ersetzen. Wie bedeutend die Nährkraft der Gerüche ist, erweist *Democrit's* Lebensgeschichte, der die letzten Tage seines Lebens und seine Hinrichtung durchs Einathmen der Dämpfe von warmen Brote, drey Tage aufhielt. Auch *Baco* erwähnt eines Menschen, der drey, vier und fünf Tage ohne Speisen und Getränk zu sich zu nehmen, bloſs vom Geruche verschiedener Pflanzen lebte, die er mit Knoblauch, Zwiebeln und anderen stark riechenden Substanzen vermischte *).

Die lebhafte und mächtige Erschütterung, welche Wohlgerüche allen Sinnen mittheilen, ermuntert den Geist, erhöhet die Phantasie, gibt der Seele eine Kraft und dem Verstande eine Feinheit, welche die gesammten moralischen und intellectuellen Eindrücke steigern, modificiren und thätig erhalten **).

*) Novi nobilem, qui per tres, quatuor, etiam quinque dies jejunaret, nec cibo, nec potu gustato; sed ille magno herbarum fasciculo uti solebat, cujus odore frueretur; inserebatque illis herbis esculentas acris odoris, ut cepam, allium et similes. *Bacon.* hist. vit. et mort.

**) *Rousseau* nennt den Geruch den Sinn der Einbildungskraft. S. Emile t. 1. p. 367.

Das gesellschaftliche Leben und das Vertrauen in seinen Nebenmenschen die Gaben zu sehen, welche uns des eignen Gebrauchs des Geruchs überheben, haben den Menschen für Geruchseindrücke unempfänglicher gemacht, und dieser Sinn hat bey ihm einen bedeutenden Theil der Schärfe und Feinheit verloren, deren sich andere Thiere erfreuen. So besitzen wilde Nationen einen weit feinern und stärkern Geruch als cultivirte; so dafs sie sich selbst als Spürhunde gebrauchen lassen. — Die Quadrupeden riechen ausnehmend scharf; die Fische sehr wenig; den Amphibien, Reptilien und Insecten mangelt dieser Sinn nicht; in der zahllosen Classe der Vögel ist er von unterschiedlicher Stärke. Einige Gattungen, wie z. B. alle hühnerartigen Vögel, riechen sehr schwach; andere sehr rasch; andere sehr fein; und mehrere sehr scharf. *Scarpa* erwähnt, dafs der Hahn, nach *Gattoni's* Versuchen, durch das ausnehmend stark riechende wässerige Ammonium kaum afficirt werde; dafs der Papagey gegen den Geruch seiner Nahrungsmittel sehr empfindlich sey; dafs der Ente sowohl angenehme als unangenehme Gerüche zuwider seyen.

Zwölftes Kapitel.

Vom Geſicht; Bau des Auges beym Menſchen und bey Thieren; Wirkung des Lichts; Unterſuchung der Farben; Erſcheinungen und Mechanism des Sehens.

Das Sehen beſchränkt ſich nicht bloſs auf Wahrnehmung von Gegenſtänden, worauf wir geradezu unſer Auge richten; es verſetzt uns in die weite Ferne; überfährt der engen Raum; dringt zu den entlegenſten Objecten; es nähert ſie uns durch einen Mittelkörper, wodurch wir mit ihnen in Verhältniſſe treten und reine Bilder von ihnen erhalten. Dieſes Fluidum iſt das Licht, deſſen Beſchaffenheit und Wirkung der Vorwurf der Phyſik iſt. Es beſteht aus unglaublich kleinen Theilen und wird in ſeinem Laufe mannigfach modificirt, wodurch ſeine Wirkung auf das Sehorgan immer ſtärker und gröſser wird. Auch im Auge findet es einen Bau, der ſeiner Thätigkeit entſpricht und ſie begünſtigt. Die Membranen und Feuchtigkeiten, durch welche das Licht im Auge ſtrömt, ſind ſämmtlich für das zarte Auffaſſen der wahrnehmbaren Objecte aufs Beſte geſtaltet, verdichtet und geordnet.

Zwey tiefe, unter der Stirne liegende und durch die Naſenwurzel von einander abgeſonderte Höhlen ſchlieſsen die Augen ein. Sie

können ſich in ihnen ſehr gut und gegen äuſsere Verletzung geſichert bewegen. Die harten, unnachgiebigen Stirn- und Schädelknochen umgeben und ſchützen ſie von innen. Einen dichten Vorhang und äuſsern Schutz geben ihnen die Haare, die Knorpel und die Häute der Augenbramen, der unteren und oberen Augenlieder. Dieſes Alles deckt ſie gegen die nachtheiligen Einwirkungen der äuſsern Luft und eines zu ſtarken Lichts. Mehrere Muskeln heften ſich an die Augen und halten ſie in ihren Höhlen, wie der Sehenerv ans Gehirn geſchloſſen.

Die über den Augenhöhlen liegenden Augenbramen werden von einem Strich über einander liegender Haare gebildet, die in einem Hauttheil ſtecken, der auf Muskeln ſitzt, die ihn nach allen Seiten hin bewegen können. Die beyden häutigen, dünnen, faltenartigen, gefäſsreichen, auf der Innenſeite feuchten und empfindlichen, mittelſt Knorpel und Ligamente mit einander verbundenen Augenlieder, werden durch eigene Muskeln herauf, herab und zur Seite gezogen, erſtrecken ſich von einem Augenwinkel zum andern, treten an den Seiten zuſammen, laſſen aber in der Mitte eine Oeffnung zwiſchen ſich, die nach Bedürfniſs erweitert, verengert oder geſchloſſen werden kann. Im vordern Rande derſelben liegen kleine Drüſen, die eine ſchmierige, milde,

fettige Feuchtigkeit fecerniren; auch fitzen fehr zarte, platte, kegelförmige Haare auf den Augenliedrändern, die man Augenwimpern nennt *).

Bey den Quadrupeden und dem Menfchen bildet das dritte Augenlied oder die Blinzhaut nur ein kleines, im innern Augenwinkel feftfitzendes, faft ganz unbewegliches Häutchen, wiewohl fie bey den Vögeln fo grofs ift, dafs fie fich über den Augapfel ausbreiten und denfelben allenthalben bedecken kann. In der Gegend des äufsern Augenwinkels liegt eine fefte, fecernirende Drüfe, die in mehrere Läppchen getheilt, mit Fett umgeben, mit Arterien, Venen, Nerven und lymphatifchen Gefäfsen verfehen ift. Durch ihre Ausführungsgänge fliefst die Thränenfeuchtigkeit aus, welche die Augenlieder und Augen benetzt. Man nennt fie Thränendrüfe; Glandula innominata der Alten.

Im innern Augenwinkel, etwas vor dem Zufammentreten der Augenlieder, liegt ein

*) Ueber das Auge und deffen Theile fehe man *Cafferius*, *Santorini's*, *Stenfon's*, *Winslow's*, *Caffebohm's*, *le Cat's*, *Lieutaud's*, *Hunter's*, *Alex. Monro's*, *Boerhaave's*, *Haller's* Werke nach. Aber vorzüglich *Morgagni* adverf. anat. tab. 1.; *Zinn's* claffifche defcript. anat. ocul. human. icon. illuftr. edit. 2. cur. *Wrisberg*. Gott. 1780. 4. und *Sömmerring's* Abbildung. des menfchl. Auges. 1801. Fol.

kleiner röthlicher, länglicher, nach aufsen kegelförmiger Körper, der durch eine häutige Falte gebildet wird und Thränenkarunkel heifst. Sie dient dazu die Augenlieder ausgefpannt zu erhalten und der Thränenfeuchtigkeit ihren gehörigen Lauf anzuweifen. Nach vorn treten zwey feine, auf einem weifsen, harten, warzenförmigen Knöpfchen (Thränenwärzchen) befindliche Oeffnungen, die auf einem härtlichen fchwammichten Gewebe ruhen, über die Thränenkarunkel. Diefs find die Thränenpuncte. Sie gehen in die nach jenen genannten geräumigeren Thränenröhrchen über, welche in eine ovale Höhlung auslaufen, die zwifchen dem proceffus nafalis des Oberkinnbackenbeins und dem Thränenbeine, auf den Knochenwänden der Nafe liegt, und die Thränen in einen Sack leiten, durch den fie nachher in den Nafenkanal gelangen.

Man kann das gefammte Auge oder Sehorgan in zwey verfchiedene, wenn gleich zufammengehörende Theile trennen: in einen äufsern oder vielmehr in einen Apparat, in eine Gruppe von Gebilden, die das eigentlich empfindende Organ nach aufsen umgeben; und in einen innern, der ganz im Hintergrunde des Auges verborgen liegt, höchft empfindlich ift, aus Nervenmaffe befteht und einzig und allein von den fichtbaren Gegenftänden afficirt wird.

Jener erſte Theil iſt der Augapfel, welcher den Geſetzen der Fortpflanzung und der verſchiedenen Brechungen des Lichts gemäſs geſtaltet iſt; der zweyte iſt die Retina, die in Hinſicht ihrer Organiſation und Thätigkeit in keiner Beziehung mit jenen Geſetzen ſteht.

Der Augapfel ähnelt einer vorn und hinten etwas plattgedrückten Kugel, die aus zwey ungleich groſsen, in einander liegenden Kreisabſchnitten beſteht, wovon der Durchmeſſer von vorn nach hinten gröſser iſt, als der von der Rechten nach der Linken gezogene. Er liegt in der Augenhöhle und wird von drey Membranen: der Sklerotica, der Chorioidea, der Retina, und von drey Feuchtigkeiten: dem Glaskörper, der Kryſtalllinſe und der wäſſerigen Feuchtigkeit gebildet. Sie ſind von verſchiedener Conſiſtenz und Dichtigheit, weſshalb ſie auf die durchſtrömenden Lichtſtrahlen verſchiedentlich einwirken.

Die Sklerotica, welche das Auge nach auſsen umgibt, iſt eine zähe, compacte, weiſse, feſte Membran, die nach hinten dicker, nach vorn dünner, feiner und durchſichtiger iſt. Sie beſitzt eine rundliche Geſtalt, und verbindet ſich nach vorn auf das Innigſte mit einer andern durchſichtigen, aus concentriſchen Schichten beſtehenden Membran, welche Hornhaut genannt

wird. Die älteren Zergliederer *) hielten die Sklerotica für eine Fortſetzung der harten Hirnhaut, die von dem Theil derſelben abgehe, welche den Sehenerven bis zu ſeinem Eintritt in die Augenhöhle überziehet. Auch einige Neuere **) waren dieſer Meinung, und glaubten, daſs auch die zweyte Membran des Auges, die Chorioidea, von der weichen Hirnhaut gebildet werde. Bey genauerer Unterſuchung wollte man gefunden haben, daſs die Sklerotica, als die dickſte, bey Vögeln und Fiſchen faſt knorpelartige Membran, eine eigene Haut ſeyn müſſe; und *Zinn* hat dargethan, daſs die äuſsere Hülle des Sehenerven, vor dem Eintritt desſelben ins Auge, ſich umſchlage und durch das Zuſammentreten der Faſern zwiſchen der Sklerotica und dem Sehenerven eine Trennung bilde. — Es iſt ſchwer zu beſtimmen, ob die Sklerotica und Hornhaut zwey verſchiedene Membranen ſeyen, wo die eine aufhöre, wo die andere anfange. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daſs die Hornhaut eine Fortſetzung der Faſern der Sklerotica ſey, wiewohl ſie ſich von letzterer durch ihre Zartheit, ihre Durchſichtigkeit und ihren Bau unterſcheidet. Sie iſt nicht nur dicker

*) *Galen.* de uſu part. lib. 10. cap. 2.

**) *Morgagni* adverſ. anat. — *le Cat* in hiſt. de l'Ac. des ſc. de Paris. ann. 1739. *Ebend.* traité des ſenſat. — *Mery* in Mém. de l'Acad. ann. 1712.

und convexer als die Sklerotica, ſondern ſie läſst ſich leichter und deutlicher in concentriſche Platten zertheilen, die am Rande dick, in der Mitte dünn, durch Zellſtofffäden mit einander verbunden, und mit einer klaren Feuchtigkeit ſtets benetzt ſind.

Die ganze innere Fläche der Sklerotica bedeckt die Chorioidea. Sie beſteht aus unzähligen arteriellen und venoſen Gefäſsen, die in einem Zellgewebe liegen, und gränzt mit ihrer obern Fläche an die Sklerotica, mit ihrer innern an die Retina. *Ruyſch* *) glaubte, daſs ſie aus zwey Platten von merklich verſchiedener Farbe beſtände. Aber *Albin*, *Zinn* und *Haller* **) behaupteten das Gegentheil. Es iſt gegründet, daſs ſie auf ihrer äuſsern Fläche roth, auf ihrer innern ſchwarz ausſieht; aber dieſs rührt bloſs von dem ſchwärzlichen Pigment her, der die ganze innere Fläche derſelben überzieht. Die Chorioidea iſt nicht, wie man glaubt, eine Fortſetzung der weichen Hirnhaut; denn obgleich letztere den Sehenerven bis zu ſeinem Eintritt in den Augapfel bedeckt, und ſich über ihn herſchlägt: ſo verſchmilzt ſie dann doch eigentlich mit der innern Platte der Sklerotica, bildet aber nicht

*) *Ruyſch* epiſt. anat. 13.

**) *Albin*. annot. acad. — *Zinn* im erw. W. — *Haller*. elem. phyſiol. t. 5.

die Chorioidea, wie *Zinn* *) vortrefflich erwiesen hat. — Eine Linie vom Rande der Hornhaut verwandeln sich die Fasern der Chorioidea in einen schwammichten Zellstoff, der einen weisslichen Ring bildet, wodurch sie mit der Sklerotica zusammen hängt. Man nennt ihn Orbiculus ciliaris oder Ligamentum ciliare. Darauf kommt ein anderer schleimiger, schwärzlicher Ring, welcher der Scheibe einer Strahlenblume ähnelt, und das Corpus ciliare, welches aus einer Menge Falten besteht, die abwechselnd in längere und kürzere Streifen (Processus ciliares), als Fältchen der Chorioidea, getheilt sind. Sie sind gegen die vordere Fläche des Glaskörpers gerichtet, und werden von ihm durch eine Membran getrennt, die zwischen dem Glaskörper und dem Umfange der Krystalllinse liegt. Die Function des Ciliarkörpers und des schleimigen Ringes besteht nicht darin, die Krystalllinse in ihrer normalen Lage zu erhalten, sie der Pupille zu nähern oder davon zu entfernen, wie *Boerhaave*, *Haller*, *Morgagni* u. a. Physiologen behaupteten; sondern wahrscheinlich durch ihre Schwärze die zu schief auf die Pupille fallenden Lichtstrahlen aufzufangen,

*) *Zinn* und *le Cat* in den erw. Schr. — Die Zergliederer, welche mit *Ruysch* annahmen, dass die Aderhaut aus zwey Platten bestehe, leiteten die eine von der weichen Hirnhaut her.

welche nicht in den allgemeinen Focus convergiren können.

Hinter der durchſichtigen Hornhaut liegt eine kreisförmige, bunte Membran, die eine runde Oeffnung hat, und mit ſtrahlenförmigen und gewundenen Faſern verſehen iſt. Sie wird Iris genannt; und die in ihr befindliche Oeffnung Pupille. Die Iris beſteht aus Faſern, Gefäſsen, Nerven und Zellgewebe, die ein netzförmiges, ſehr verſchieden gefärbtes Gewebe bilden. Sie iſt nach der Schläfenſeite zu breiter, als nach der Naſe hin; und beſteht aus zwey Kreiſen, einem äuſsern und einem innern, welche durch einen runden Bogen getrennt werden, der durch eine Menge beyſammen liegender und in einander geflochtener Faſern gebildet wird. Aus allen Puncten dieſes Bogens gehen ſtrahlenförmig andere Faſern zum Centrum der Pupille. Die hintere Fläche der Iris läuft neben der Kryſtalllinſe herab, und heiſst Traubenhaut. Wegen ihrer ſchwärzlichen Farbe und ihrer ſtrahlenförmigen Streifen verdient ſie berückſichtigt zu werden. *Ruyſch* und *Winslow* *) wollten Zirkelfaſern in der Iris gefunden haben, aus deren Thätigkeit ſie die Contractionen der Pupille herleiteten. Aber *Morgagni*, *Haller* und *Zinn* haben jene Faſern nie antreffen können; und

*) *Ruyſch* epiſt. anat. — *Winslow* expoſ. anat. — *Démours* in Mém. des Sav. étrang. t. 2.

Ruyſch ſoll irriger Weiſe den Bogen, welcher die Trennung zwiſchen den beyden Kreiſen der Iris bildet, für jene Zirkelfaſern gehalten haben. — Ich übergehe die Membrana pupillaris im Embryo, die ſpäterhin verſchwindet.

In die rein anatomiſche Frage: ob die Iris einen muskuloſen oder gefäſsartigen Bau beſitze, und ob die in ihr befindlichen Faſern fleiſchig ſeyen, oder nicht, kann ich mich nicht einlaſſen. Meine Meinung über die Functionen dieſes Gebildes und deren Beziehung mit der Verengerung und Erweiterung der Pupille, wird weder durch die eine, noch durch die andere Annahme bewährt oder modificirt. Der Durchmeſſer der Pupille richtet ſich bekanntlich nach der Stärke der Eindrücke von den leuchtenden Körpern. Er wird bey lebhaftem Lichte kleiner, bey ſchwachem gröſser, und die wechſelsweiſe erweiterte oder verengerte Pupille nimmt das verſchiedene Licht entweder auf oder nicht, wie es zum deutlichen Sehen erforderlich iſt. Umgekehrt verhält es ſich mit der Iris: ſie muſs ſich erweitern, damit ſich die Pupille verengern; ſie muſs ſich verengern, damit ſich die Pupille erweitern könne.

Die dritte Membran des Auges, die ſ. g. Retina, liegt auf der innern Fläche der Chorioidea, hängt aber nicht mit letzterer zuſammen, geht bis zum Glaskörper und iſt mit ihm nur

durch die Arteria centralis verbunden; dann geht ſie nach vorn und vereinigt ſich mit dem Ciliarkörper. Sie iſt, wie die Markſubſtanz der Nerven, weich und breyartig. Durch die auf ihrer untern Fläche ſich verbreitenden Gefäſse erſcheint ihre weiſse Farbe etwas verändert, und durch die Vermiſchung derſelben mit der Markſubſtanz der äuſsern Fläche ſcheint dieſe einfache Membran in eine Nerven- und eine Gefäſshaut getheilt zu werden. Man kann ſie auf keine Weiſe von einander trennen, ſelbſt durch Hülfe der Maceration nicht, wodurch ſich nur etwas Schleimiges von ihr abſondert.

Der Sehenerv wird bey ſeinem Durchgange durch die Sklerotica etwas ſchmäler, verliert ſeine Hüllen, und tritt durch ein feines, durchſichtiges, rundes, mit mehreren Löcherchen verſehenes Häutchen, und breitet ſeine Markſubſtanz im Auge aus. Dieſs iſt die ſ. g. Retina, welche, wegen ihrer ausnehmend groſsen Senſibilität, die Hauptrolle beym Sehen ſpielt. *Fontana* *) beobachtete unter dem Mikroſkop, daſs ſie aus ſtrahlenförmigen Faſern beſtehe, die mit einem markigen, wolkigen, transparenten Weſen bedeckt ſeyen, das aus einer Menge rundlicher Körperchen beſtehe, die durch höchſt feine Fädchen mit einander in Verbindung ſtänden.

*) *Fontana* traité ſur le ven. de la Vipère. t. 2. p. 216.

Die ſo eben genannten Membranen umkleiden im Augapfel dreyerley Feuchtigkeiten. Die eine iſt eine gallertartige, rundliche, durchſichtige Maſſe, die zwiſchen dem Eintritt des Sehenerven und der Kryſtalllinſe liegt. Sie iſt in Zellchen abgetheilt, ſchwerer als Waſſer, wird durch Wärme nicht zum Gerinnen gebracht, erhärtet aber beym Gefrieren. Man nennt ſie Glasfeuchtigkeit; und das Häutchen, worin ſie beſindlich iſt, nannten die Alten, ſeit *Riolan*, Glashäutchen (Membrana hyaloidea)*). — Die zweyte Augenfeuchtigkeit iſt ein linſenförmiger, ziemlich conſiſtenter, kryſtallheller, nach hinten convexerer Körper, der zwiſchen der Iris und dem Glaskörper gerade hinter der Pupille liegt und Kryſtalllinſe genannt wird. Sie beſteht aus concentriſchen, aufeinanderliegenden Schichten, wird mit zunehmendem Alter dichter und dunkler, enthält Blutgefäſse, und liegt ganz frey in einer membranöſen, elaſtiſchen, dicken Kapſel. Zwiſchen ihr und der Linſe befindet ſich eine wäſſerige Feuchtigkeit, und beyde können ſich nicht vereinigen, ohne daſs Nachtheil daraus erwüchſe. — Die dritte Augenfeuchtigkeit iſt wäſſerig, hell, durchſichtig, beweglich, ungerinnbar, und befindet ſich zwiſchen der hintern Fläche der Hornhaut und der

*) *Fallop.* oper. anat. — *Petit* in Mém. de l'Acad. des Scienc. ann. 1728.

vordern Fläche der Kryſtalllinſe. Weil ſie ſtets flüſſig bleibt, weder durch Wärme, noch durch Säuren, noch durch Weingeiſt zum Gerinnen gebracht wird; weil ſie ſich in der Wärme verflüchtigt, verdient ſie mit Recht den Nahmen wäſſerige Feuchtigkeit. Sie verdunſtet leicht, wird aber eben ſo ſchnell wieder erſetzt; und iſt, wie die Kryſtalllinſe und der Glaskörper, in einer Kapſelmembran enthalten. Der Raum, welchen die wäſſerige Feuchtigkeit ausfüllt, iſt in zwey Kammern abgetheilt, deren geometriſcher Inhalt den darin befindlichen Quantitäten wäſſeriger Feuchtigkeit entſpricht. Die vordere Augenkammer geht von der hintern Fläche der Hornhaut bis zur Iris; die hintere wird von der Traubenhaut, der Kryſtalllinſenkapſel und dem Ciliarkörper begränzt. Sie ſind nicht von gleicher Gröſse und Capacität. Ihr gegenſeitiger mathematiſcher Inhalt iſt zwar verſchieden angegeben, doch hat man immer die vordere Augenkammer verhältniſsmäſsig geräumiger gefunden, als die hintere (*Petit*).

Die Lage der drey Augenfeuchtigkeiten entſpricht der Brechung der Lichtſtrahlen in ihnen, nach Verhältniſs ihrer Geſtaltung und ihrer Dichtigkeit. Von der Kryſtalllinſe, als dem dichteſten jener Körper, müſſen die Lichtſtrahlen ſtärker gebrochen werden, als von dem nicht ſo dichten Glaskörper; von dieſem

mehr, als von der weit dünnern wässerigen Feuchtigkeit.

Der Augapfel hängt in seiner Höhle an sechs Muskeln, wodurch er herauf oder herab, nach innen oder nach aussen gezogen werden kann. Diese Muskeln sind muscul. obliquus superior und obliquus inferior; m. rectus superior und inferior; m. rectus internus und externus *). Die aus der Arteria carotis cerebralis entspringende Arteria ophthalmica verbreitet sich in alle Gebilde des Auges, und gibt nach einander die Arteria lacrymalis, centralis retinae, supraorbitalis, nasalis, frontalis, die Arteriae ciliares, ethmoideae, palpebrales, und die zu den Muskeln und zur Haut gehenden Aeste ab. Sie werden von Venen und kaum sichtbaren lymphatischen Gefäfsen begleitet. Verschiedene Nerven geben dem Auge und dessen Muskeln Zweige. Das dritte, vierte, sechste Paar, und der Ramus ophthalmicus vom fünften Paare verbreiten sich in die Muskeln, in die häutigen, gefäfsartigen und drüsigen Gebilde des Sehorgans. Nur das zweyte Nervenpaar oder die Sehenerven empfangen Eindrücke von aussen,

*) Ich habe diese Muskeln in meinem Système méthod. u. s. w. unter den Nahmen: optico-trochlei scleroticus, maxillo-scleroticus, optico-scleroticus superior, optico-scleroticus inferior, orbito-scleroticus internus, orbito-scleroticus externus aufgeführt.

und bilden im eigentlichsten Sinne den empfindlichen Theil des Auges. Ehe die Sehenerven aus dem Schädel treten, durchkreuzen sie sich und bilden zwey entgegengesetzte Winkel, deren vordere Schenkel in die Augenhöhlen treten, und sich in den Augen ausbreiten. — Ueber das Zusammentreten der Sehenerven ist seit *Galen's* Zeiten sehr viel gestritten. Bald sollten sich diese Nerven durchkreuzen, indem der von der rechten Seite zum linken Auge ginge *), und umgekehrt; bald sollten sie getrennt bleiben, und jeder an seiner Seite fortlaufen (*Galen*, *Vesal*, *Cäsalpin*, *Santorini*, *Bertrandi*, *Boerhaave*). Die Gründe für beyderley Meinungen sind wohl allgemein bekannt. Mich befriedigen indess die für jene vermeintliche Durchkreuzung vorgebrachten Beobachtungen nicht. Die Annahme eines Zusammentretens und einer Verschmelzung beyder Sehenerven gibt über einige merkwürdige Erscheinungen Aufschluss, wegen welcher man glaubte, dass die Sehenerven ihren Lauf veränderten und von einer Seite auf die gegenüberliegende träten. Im übrigen laufen sie nicht in gerader Linie zum Augapfel, sondern inseriren sich nach einer geringen Krümmung in die Augen, aber etwas näher dem innern Augenwinkel zu, nicht in

*) *Willis* de anima brut. — *Petit* in Mém. de l'Acad. des scienc. ann. 1736.

den Mittelpunct derſelben. Demnach entſpricht die Achſe des Sehenerven nicht der Augen- oder Sehachſe, und der Theil des Augapfels, welcher nach auſsen, oder nach der Schläfenſeite liegt, iſt weit gröſser als der nach innen, nach der Naſe liegende.

Das Auge iſt ein ſehr conſtantes, allgemein verbreitetes Organ, und die meiſten Thiere, denen die übrigen Sinne fehlen, können doch ſehen. Die Fiſche, die Schalthiere, die Inſecten und Würmer haben Augen; ſelbſt die Zoophyten und mikroſkopiſchen Thiere beſitzen kleine Körper, welche Sehorgane zu vertreten ſcheinen. Mehreren Gattungen von Würmern fehlen indeſs die Augen gänzlich. Die Anzahl, der Standpunct, die Geſtalt und die innere Structur der Sehorgane iſt bey den verſchiedenen Thierclaſſen ſehr verſchieden. Der Menſch, die Quadrupeden, die Vögel, die Fiſche und mehrere Inſecten haben zwey, auf beyde Seiten vertheilte Augen. Die Schalthiere haben ihrer mehrere, und manche Inſecten zwey bis acht Paare (*Hill*, *Swammerdam*, *Adanſon*, *Réaumur*, *Lyonet*). Manche Gattungen aus den Fliegen-, Heuſchrecken- und Ameiſengeſchlechtern haben groſse und kleine Augen. Bey einigen Thieren liegen ſie vor dem Kopfe, bey anderen auf demſelben. Die Gröſse der Augen ſteht bey den meiſten Thieren mit der Gröſse ihres übri-

gen Körpers faſt im umgekehrten Verhältniſs. Der Wallfiſch, der Elephant und das Nashorn haben kleine, tief liegende; die Vögel und Inſecten groſse, hervorſtehende Augen. (*Ariſtoteles, Aldrovandus, Harvey, Malpighi, Peiresc* u. A.). — Bey den klügeren Quadrupeden hat der Augapfel am reinſten die Kugelgeſtalt. Ihre Pupille iſt auch kreisförmiger, und kann demnach von allen Puncten der Hornhaut beträchtlich viele Lichtſtrahlen aufnehmen. Bey weniger klugen Quadrupeden iſt der Augapfel abgeplattet, die Pupille länglich, und kann nur die von vorn oder etwas von den Seiten einfallenden Lichtſtrahlen empfangen; wie es z. B. beym Ochſen, beym Schaf und bey der Ziege der Fall iſt. Der Maulwurf, der Haſe, das Kaninchen haben ein ſehr convexes Auge. Bey den Vögeln und Fiſchen iſt es vorn weit flacher; bey den letzteren ſelbſt nach hinten ein wenig flach (*Willis, Petit, Ray, Bertrandi, Zinn, Briſſon* u. A.). Die ſ. g. Nachtthiere können ihre ſenkrecht laufende und von den Augenliedern bedeckte Pupille ſo feſt ſchlieſsen, daſs helles Licht nicht in ſie dringen kann; ſie können dieſelbe aber auch ſo ſehr erweitern, daſs während der Nachtzeit die ſchwachſten Lichtſtrahlen hineinſtrömen können *).

*) *Linnaei* Syſt. animal. — *Buffon* Hiſt. natur. génér. et partic.

Bey schüchternen Thieren, wie beym Hasen, Kaninchen u. s. w., ragen die Augen nach aussen und seitwärts hervor, wodurch sie die feindlichen Gegenstände um sich her leichter entdecken und fliehen können. Ihre Feinde hingegen, z. B. die Jagdhunde, und im Allgemeinen alle fleischfressenden Quadrupeden, die ihrer Nahrung unaufhörlich nachjagen müssen, haben ihr Sehorgan mehr nach vorn liegen. Die meisten Vögel können durch den Standpunct ihrer Augen beynahe alle Gegenstände um sie her übersehen. Bey den Spinnen ersetzen die vielen, eigens angebrachten und durchsichtigen Augen die mangelhafte Beweglichkeit ihres Kopfs, und erleichtern ihnen somit den Bedarf allenthalben hinsehen zu müssen *). Einige Thiere, wie die Schnecken, können sogar ihre Augen etwas aus dem Kopfe fortschieben, und wieder in ihn hineinziehen; Andere, wie z. B. der Maulwurf, welcher sehr kleine, vom Gehirn ziemlich abliegende Augen hat, können

*) *Powers* microscop. observ. p. 11. "Die Augen des Chamäleons ähneln linsenförmigen oder convexen, in runden und beweglichen Rahmen eingefassten Gläsern. Es kann sie, ohne im geringsten den Kopf zu bewegen, nach hinten und nach allen Seiten drehen; gewöhnlich dreht es das eine Auge nach dieser, das andere nach der entgegengesetzten Seite." *Goedart* in philos. transact. nr. 137. — *Derham* physicotheol. p. 129.

ihre Sehorgane, nach den Behauptungen einiger Naturforscher, mehr oder weniger nach innen zurückziehen, je nachdem sie dieselben gebrauchen oder schützen wollen *).

Die Sehenerven der Quadrupeden nähern, berühren und vereinigen sich auf eben die Art, wie beym Menschen. In den meisten flachen Fischen treten sie nicht so innig zusammen, und bey mehreren kreuzen sie sich, ohne sich zu vermischen **). Bey den Vögeln entspringen die Sehenerven aus zwey hohlen Markkörpern, und scheinen vor ihrer Trennung ausserhalb der Schädelhöhle nur einen einzigen Nerven auszumachen. Bey einigen Schalthieren und Würmern, die ihre beweglichen Augen unaufhörlich und verschiedenartig bewegen, sind jene Nerven spiralförmig gewunden. — Die Lage der Sehenerven ist bey den unzähligen Thieren eben so verschiedenartig, als ihr Lauf, ihre Gestalt und ihr Bau. Beym Menschen, Affen, Pferde, Hunde und mehreren anderen klügeren Thiergattungen, deren Verstand eine gewisse Bildung erlangen kann, tritt der Sehenerv nicht

*) *Powers* im erw. W. — *Lister* exercit. anat. de cochl. et bivalv. Lond. 1695. Ueber die Augen des Maulwurfs vergl. man: *Aristoteles*, *Plinius*, *Borrichius*, *Schneider*, *Derham*, *Blasii* anat. animal. Amstelod. 1681.

**) *Swammerdam* bibl. natur. — *Monro* anat. compar.

ſo ſchief ins Auge, und liegt mehr dem Mittelpunct der Pupille gegenüber, weſshalb die gegen den Centralpunct des Auges und der Pupille gerichteten Lichtſtrahlen vollkommener auf den Inſertionspunct des Sehenerven fallen. Beym Ochſen, Kalbe, Schafe, bey der Ziege, bey den Vögeln und Fiſchen iſt er noch mehr gebogen und tritt ſeitwärts in eine Augenhälfte. Deſshalb können erſtere viele Gegenſtände ſehr deutlich beſchauen. Wenn nähmlich der Sehenerv im Mittelpunct des Augapfels befindlich iſt, ſo kann die Netzhaut geradezu von allen umgebenden Gegenſtänden Bilder empfangen; je mehr er aber vom Mittelpunct entfernt iſt, ſehr gebogen ſeitwärts ins Auge tritt, um ſo weniger *).

Die Augen der Quadrupeden, der Vögel, der Fiſche, der Reptilien ſind im Baue ihrer einzelnen Theile merklich von einander verſchieden: als in Hinſicht der Geſtalt, der Convexität und der mancherley Krümmungen der durchſichtigen Hornhaut; des Umfangs und der Conſiſtenz der Sklerotica; der weiſsen, rothen, grünen, gelben Farbe, des Daſeyns von Faſern und der Aeuſserung von Bewegungen in der Chorioidea bey Fiſchen und Vögeln; des Fächers bey den letzteren, der dem Ciliarkörper analog

*) *Willis* de anima brut. p. 122. — *Briggs* Ophthalmogr. cap. 7. part. 6.

ist und die Krystalllinse zu tragen bestimmt zu seyn scheint; der Retina; des Verhältnisses und der Quantität der drey Augenfeuchtigkeiten zu einander, u. s. w. Alle diese Verschiedenheiten der Structur sind auf die Natur der Medien berechnet, worin die Thiere leben, damit die Sehorgane den verschiedenen Brechungen des Lichts sowohl in der Luft, als im Wasser entsprechen *).

Der Mittelkörper, wodurch die äusseren Gegenstände sichtbar werden, und welcher den Sehesinn allein in Thätigkeit zu setzen vermag, ist das Licht. Ich kann mich hier nicht in eine Untersuchung über das Wesen und die Beschaffenheit dieser bewunderungswürdigen Materie einlassen: ob es vom Princip des Feuers verschieden sey, oder nicht; ob es unmittelbar aus der Sonne ströme, oder im Universum allgemein verbreitet sey und durch die Sonne nur entwickelt und in Thätigkeit gesetzt werde. Solche Untersuchungen gehören in die Physik, nicht in die Physiologie. Ich will nur ganz kurz die Eigenschaften und Gesetze des Lichts

*) *Duhamel* erwähnt, dass zwischen dem Auge der Fische und des Cormorans eine auffallende Aehnlichkeit Statt finde, dass beyde eine rundliche, kugelförmige Krystalllinse besäsen, weshalb sie ihre Beute im Wasser erkennen und verfolgen könnten. Mém. de l'Acad. des Sc. — *Willoughby* ornitholog. Lond. 1676.

anführen, in wie fern ſie mit den Erſcheinungen des Sehens in nothwendiger Beziehung ſtehen. — Man nimmt gegenwärtig allgemein an, daſs das Licht eine höchſt feine, materielle Subſtanz ſey; daſs es den Geſetzen der Bewegung der Körper folge; daſs es mehr oder weniger concentrirt oder expandirt ſeyn könne; daſs es durch dichte Körper ſtrömen, auf deren Fläche unter gleich groſsen Einfalls- und Zurückſtrahlungswinkeln gebrochen werde *). Seine Schnelligkeit, ſein geradliniger Lauf, ſeine veränderte Richtung beym Uebergange aus einem Medium in ein anderes, und die Divergenz der Lichtſtrahlen aus leuchtenden Körpern ſind allgemein bekannt. Da aber der ganze Mechanism des Sehens auf den letztgenannten Geſetzen beruhet, ſo wollen wir dieſe näher unterſuchen. Die an ſich leuchtenden oder die beleuchteten und das Licht zurückwerfenden Körper, verbreiten dasſelbe ſtrahlenförmig oder in divergirenden Linien. Man kann jeden Punct dieſer Körper, in ſo fern er Licht auszuſtrömen oder zu reflektiren vermag, als ein Centrum betrachten, von dem allenthalben hin unzählige Strahlen ausgehen, die ſich immer ſchwächer werdend über die ganze Kugel ver-

*) *Muſſchenbroek* Op. phyſ. — *Newton* Optiks. — *Boyle* de color. — *Mariotte* traité de la nature des couleurs.

breiten. Diese vom Centrum zur Peripherie laufenden Lichtstrahlen gehen um so mehr von einander ab, je entfernter ihr gegenseitiger Ausströmungs- oder Brechungspunct war; und demnach bilden die den Augapfel treffenden Lichtstrahlen einen Kegel, dessen Spitze auf dem sichtbaren Gegenstande und dessen Basis auf der Hornhaut liegt. Die Stärke der Lichtstrahlen nimmt mit zunehmender Divergenz derselben ab, und diese Abnahme ist im Allgemeinen ihrer Entfernung vom Brennpuncte proportional. Die Stärke des Lichts steht nach optischen Berechnungen mit dem Quadrat seiner Enfernungen im umgekehrten Verhältniss, d. h. das Licht wird in seinem Fortgange immer schwächer, so wie die Entfernung vom Centralpunct oder vom leuchtenden Gegenstande, mit sich selbst multiplicirt, grösser wird. Die Dichtigkeit und Gestalt einiger Körper befördert die Divergenz der Lichtstrahlen. Andere wissen sie zu sammeln, zu vereinigen und zu convergiren. Der Lichtstrahl läuft, beym Durchgang durch einen Raum oder ein Medium von einerley Dichtigkeit, in gerader Linie fort; bey seinem Durchgang aber durch Räume oder Medien von verschiedener Dichtigkeit, wird er von jenem Wege abgelenkt und sein Lauf verändert. Fällt er aus einem sehr dünnen Medium in ein sehr dichtes, so wird er gebrochen, gebogen und nähert sich dem Perpendikel; entfernt sich aber

von dieſem, wenn er aus einem dichten Medium in ein dünneres ſtrömt. Der Lichtſtrahl mag ſich aber dem Perpendikel nähern oder von ihm entfernen, immer ſteht der Brechungswinkel mit dem Einfallswinkel in gleichem Verhältniſs.

Das Licht iſt ungeachtet ſeiner unbeſchreiblichen Feinheit kein homogenes, gleichförmiges und einfaches Fluidum. Nach *Newton's* ſinnreichen Verfahren läſst ſich jeder Lichtſtrahl in ſieben verſchiedene Strahlen zertheilen: in einen rothen, orangefarbenen, gelben, grünen, hellblauen, dunkelblauen und violetten. Die eigenthümliche Farbe eines einzelnen dieſer urſprünglichen Strahlen gibt ſich bey ſeiner Trennung von den übrigen zu erkennen. Sind ſie in einem Bündel vereinigt, ſo entſteht aus ihrer gegenſeitigen Vermiſchung das Weiſse; ſämmtlich abſorbirt, oder zerſtört, tritt als Folge ihrer gänzlichen Abweſenheit das Schwarze hervor. Treten ſie in verſchiedenen Verhältniſſen zuſammen, ſo geben ſie alle die mannigfaltigen Farbenſchattirungen. Damit jeder Körper ſeine eigenthümliche Farbe erhalte, müſſen die Lichtſtrahlen auf der Oberfläche der Körper zerſetzt, zurückgeworfen oder einzeln zerſtreuet werden. Das Licht färbt die Gegenſtände nur dadurch, weil einige dieſe, andere jene Strahlen zurückzuwerfen, und die nicht zurückgeworfenen einzuſaugen oder zu vernich-

ten im Stande ſind. Die Wirkungen der Lichtſtrahlen auf das Sehorgan und die durch ſie erweckte Empfindung von Farben, ſind nur durch die verſchiedene Einſaugung oder Zurückſtrahlung des Lichts von einander verſchieden. Die Brechbarkeit der Lichtſtrahlen variirt eben ſo ſehr, als die Farben; jeder Lichtſtrahl beſitzt dieſe in einem gewiſſen, ihm eigenthümlichen, Grade: ſo daſs Ein Strahl von denſelben Brechungsmomenten ſehr leicht gebrochen wird, ein anderer hingegen gar nicht. So widerſteht z. B. der rothe Strahl den ihn treffenden brechenden Kräften am ſtärkſten, der violette am ſchwächſten (*Newton*). So theilt ſich ein Lichtbündel, beym Durchgang durch einerley Medium, in mehrere Strahlen, die nach Verhältniſs ihrer Brechbarkeit gebrochen und von ihrem Wege abgelenkt werden. Strömt ein Lichtbündel durch verſchiedene, ungleiches Brechungsvermögen beſitzende Medien, die den verſchiedenen Graden der Brechbarkeit der Lichtſtrahlen entſprechen, ſo geht jene Theilung nicht vor ſich. Dieſs iſt im Auge der Fall, wo das Licht auf Membranen und Feuchtigkeiten von unterſchiedlichen Brechungskräften und Dichtigkeitsgraden fällt. Einige neuere Naturforſcher haben die ſieben urſprünglichen Lichtſtrahlen auf drey zurückführen wollen, die den dreyerley Gebilden im Auge entſprächen.

Die Geſtalt der Flächen, worauf das Licht auffällt, verändert die Art und Weiſe und die Geſetze ſeiner Brechung. Schräger fällt der Lichtſtrahl auf eine convexe Oberfläche, und entfernt ſich um ſo mehr vom Perpendikel; denn da der Brechungswinkel immer eben ſo groſs iſt als der Einfallswinkel, ſo muſs ſich auch ein Lichtſtrahl beym Brechen um ſo mehr dem Perpendikel nähern, je mehr er bey ſeinem Laufe von ihm abſtand. Auf einer convexen Fläche nähern und vereinigen ſich alſo die Lichtſtrahlen um in einen Punct zuſammen zu fallen, der dem Mittelpunct der Convexität um deſto näher liegen wird, je ſtärker die Brechkraft der Fläche iſt. Concave Flächen wirken auf die Lichtſtrahlen entgegengeſetzt; ſie entfernen dieſelben vom Mittelpunct, indem ſie ſie über die Achſe hinaus werfen, um ihre Vereinigung in einen Focus zu verhindern *).

Sonach wird man leicht einſehen, daſs die Structur des Auges dem Weſen und den Geſetzen des Lichts ſehr angemeſſen ſey. Der Hauptzweck ſeiner Conformation ſollte der ſeyn, die Lichtſtrahlen zu ſammeln, zu concentriren, ſo viel als möglich zum convergiren zu bringen, damit ſie auf der Retina ſämmtlich zuſammenfallen. Da die verſchiedenen Mem-

*) *Huygens* dioptr. — *Euler* in Mém. de l'Acad. de Berlin.

branen und Feuchtigkeiten des Auges weit dichter ſind als die Luft: ſo müſſen die Lichtſtrahlen beym Uebergange aus der Luft ins Auge gebrochen werden, ſich dem Perpendikel nähern, convergiren und in einem gemeinſchaftlichen Puncte ſammeln. Dieſes begünſtigt die Kugelgeſtalt des Auges ungemein; denn nach dem eben angeführten Satze fallen auf einer convexen Oberfläche ſelbſt die vom mittleren Theile derſelben entfernteſten Strahlen unter einem ſehr offenen Winkel ein; und da der Brechungswinkel dem Einfallswinkel proportional iſt, ſo müſſen ſie eine ſtärkere Brechung erleiden, und ſich ſchneller vereinigen. — Die aufs Auge fallenden geraden oder zurückgeworfenen Lichtſtrahlen eines ſichtbaren Körpers, bilden einen Kegel, deſſen Spitze der Gegenſtand, deſſen Baſis die Hornhaut abgibt. Diejenigen Lichtſtrahlen, welche auf den vorderen Theil der Sklerotica fallen, werden nach aufsen zurückgeworfen, fallen nicht ins Auge und ſind zum Sehen von keinem Nutzen. Eben ſo wirft die durchſichtige Hornhaut auch diejenigen Lichtſtrahlen zurück, welche ſchräg auf ſie fallen und mit ihr einen ſehr offenen Winkel bilden. Alle Lichtſtrahlen aber, die unter einem ſpitzeren Winkel als 48 Grad aufs Auge fallen, gehen durch die Hornhaut und erleiden in ihr die erſte Brechung, weil ſie ein dichteres Medium iſt, als die Luft.

Durch diese erste Brechung werden die Lichtstrahlen dem Perpendikel näher gebracht, nach der Achse der Hornhaut geworfen, und wegen der convexen Gestalt derselben im Mittelpunct wie in einen Brennpunct gesammelt und concentrirt. — Aus der Hornhaut gelangen die Lichtstrahlen in die nicht so dichte wässerige Feuchtigkeit. Hier werden sie wieder gebrochen, aber nicht dem Perpendikel näher gebracht, sondern ein wenig zerstreuet, und dadurch ihre Neigung zur Convergenz etwas gemindert. So treten die Lichtbündel nun in die Pupille. Alle schlecht ins Auge fallenden oder überflüssigen Lichtstrahlen werden zurückgeworfen, oder auf dem Wege zwischen dem Ciliarkörper, dem schwarzen Ringe, der Iris, der Traubenhaut und der Krystalllinse absorbirt. Nur diejenigen Lichtstrahlen, welche sich am meisten dem Perpendikel d. h. der Sehachse nähern, treten durch die Pupille. Von da gelangen sie zur Krystalllinse, in der sie, wegen ihrer ausnehmenden Dichtigkeit, concentrirt und zum dritten Mal gebrochen werden. In diesem Medium, das weit dichter als die Luft, die Hornhaut und die wässerige Feuchtigkeit ist, sammeln sich die Lichtstrahlen wiederum und convergiren. — Nun gehen sie zum Glaskörper, der dichter als die wässerige Feuchtigkeit, aber minder dicht als die Linse ist. In ihm erlangt

das Licht eine vierte veränderte Richtung. Wegen seiner mindern Dichtigkeit, als die der Krystalllinse, entfernen sich die Lichtstrahlen im Glaskörper von der geraden Linie, und wenn sie gleich nicht gänzlich aus der Convergenz, worin sie sich bey ihrem Austritt aus der Linse befinden, in die Divergenz übergehen: so werden sie doch dermassen vom Perpendikel abgelenkt, dass sie nicht zu concentrirt und nicht zu heftig in den Brennpunct fallen. So coincidiren nun endlich alle Lichtstrahlenbündel auf der Retina, als der markigen Ausbreitung des Sehenerven und dem empfindenden Theile des Sehorgans. Diese im Boden des Auges liegende Membran empfängt durchs Licht das Bild der Gegenstände gerade so, wie es bey der Camera obscura der Fall ist. Durch den Sehnerven, dessen Centrum der Sehachse nicht völlig entspricht, wird jenes Bild dem Sensorium zugeführt. Es geht aus mehreren Umrissen hervor, welche die von allen Puncten eines Gegenstandes herkommenden Lichtstrahlen auf der Netzhaut abmahlen. Mithin vereinigen sich unzählig viele Lichtstrahlen zur Bildung solcher Bilder, breiten ihren Eindruck über verschiedene Puncte des Empfindungsorgans aus, und diese Lichtkegel stossen auf eben so viele einzelne Mittelpuncte oder besondere Brennpuncte, welche zusammen vereinigt einen

einzigen Centralpunct oder einen allgemeinen Brennpunct abgeben, der nothwendiger Weiſe etwas groſs ausfallen muſs. Durch Berechnung der Wirkungen und Brechungen, welche das Licht beym Durchſtrömen durch Membranen und Feuchtigkeiten von ſo verſchiedener Dichtigkeit erleidet, will man gefunden haben, daſs jener allgemeine Focus auf die Retina fallen müſſe *).

Indeſs haben nicht alle Naturforſcher die Retina als ausſchlieſsliches Organ des Sehens gelten laſſen wollen; ſondern einige verwieſen es auf die Chorioidea. *Mariotte's* berüchtigter Verſuch regte dieſen Streit an. Er heftete nähmlich ein Stückchen weiſses Papier, der Höhe ſeiner Augen parallel, auf einem ſchwarzen Grunde feſt, als fixen Anſchauungspunct; ungefähr zwey Fuſs davon entfernt, jedoch ein wenig niedriger, befeſtigte er nach der rechten Seite zu ein anderes Stückchen. Nun betrachtete er ein Stück um das andere etliche Mal hinter einander, und fand, daſs das rechte Stück bey gehöriger Entfernung, wenn es dem Centrum

*) *De la Hire* accid. de la vue pag. 532. — *Muſſchenbroeck* introd. ad philoſ. nat. t. 2. — *Kepler* dioptr. propoſ. 60. — *Nollet* phyſ. expér. liv. 5. — *Petit* in Mém. de l'Acad. des ſcienc. — *le Clerc* nouv. ſyſt. de la vue. — *le Cat* traité des ſenſat. — *Camper* de viſu. — *Haller* elem. Phyſiol. t. 5. pag. 466.

der Retina und des Sehenerven entſprach, ſich aus dem Geſicht verlor und nicht mehr wahrgenommen wurde. Hieraus folgerte er, daſs der Mittelpunct des Sehenerven kein Empfindungsvermögen beſitze, daſs die Sehachſe nicht in ihm liegen könne, daſs dieſe demnach nicht in der Retina und in dem Theile des Sehenerven befindlich ſey, der ſich bey ſeinem Verſuche unempfindlich erwies. Wiewohl nun aber die Chorioidea die Retina überziehe, ſo ſey ſie doch nicht im Centrum oder nach der Mitte des Sehenerven zu vorhanden, und daraus ergebe ſich: *daſs Sehvermögen allenthalben da vorhanden ſey, wo Chorioidea vorhanden ſey, hingegen da nicht, wo ſie fehle, wenn gleich Retina daſelbſt ſey; daſs man die Chorioidea mithin eher für das Hauptorgan des Sehens betrachten müſſe, als die Retina.*

Dieſer Schluſs iſt übertrieben und nicht einſtimmig mit der Erfahrung. Eine vergleichende Anſicht des Baues der Retina und der Chorioidea bey Menſchen und Thieren ergibt hinlänglich, daſs erſtere zum Sehen mehr geeignet ſey. Warum leitet man die anſcheinende Empfindungsloſigkeit des Centrums der Retina und des Sehenerven nicht davon her, weil in ihm eine Arterie und Vene befindlich iſt, und weil deſſen mehr gefäſsartige als nervige Organiſation, die Eindrücke

der ſie treffenden ſichtbaren Gegenſtände weder aufzunehmen noch fortzuleiten geeignet iſt? *)

Die Lichtſtrahlen eines Gegenſtandes breiten ſich nicht geradlinig aus, ſondern durchkreuzen ſich von der Rechten zur Linken, von oben nach unten; ſo daſs die von der einen Seite eines Gegenſtandes abgehenden Strahlen zur gegenüberliegenden Seite des Auges gehen. Vor der Pupille kann man dieſe Durchkreuzung deutlich wahrnehmen, woſelbſt die vermengten Lichtſtrahlen zwey, mit den Spitzen einander entgegen gekehrte, Winkel bilden, deren Gröſse in Verhältniſs ihrer Entfernungen zu- oder abnimmt. Die ſichtbaren Gegenſtände bilden ſich alſo verkehrt auf der Retina ab. Der obere Theil eines Gegenſtandes geht zum untern Theil des Auges, und umgekehrt. Gewohnheit und der Taſtſinn aber glichen, wie man meint, mit der Zeit dieſen Geſichtsfehler aus, und machten, daſs wir die Gegenſtände in ihrer gehörigen wahren Lage ſähen. Allein nicht zu gedenken, daſs Kinder und junge Thiere ohne alle Erfahrung die Auſsendinge in ihrer wahren Lage ſehen, ſo erblicken wir dieſelben wahrſcheinlich ſchon deſswegen eben-

*) *Mariotte* oeuvr. de phyſ. — *Decours* ſur la vue t. 1. p. 497. — *Hamberger* inſtit. phyſiol. p. 530. — *le Cat* im erw. W. — *St. Yves* phyſ. de l'oeil. — *Pecquet*, *Perrault* nahmen das Gegentheil an.

falls richtig, weil wir über ſie nach der Richtung der Linien urtheilen, wodurch ſie ſich im Innern des Auges darſtellen. *Berkley's* *) Beobachtung ſpricht ganz für dieſe Anſicht. Die Lage der Gegenſtände iſt etwas ganz Relatives, und hängt von der Lage eines Gegenſtandes gegen die benachbarten ab. Da alle äuſseren Gegenſtände durch das Ineinanderkreuzen der Lichtſtrahlen zugleich verändert und verkehrt werden, ſo muſs jeder einzelne ſo auf die Retina gelangen, wie er wirklich in der Auſsenwelt beſchaffen iſt. Folglich ſind die Ausdrücke oben und unten ganz willkürliche Benennungen, indem man das oben nennt, was dem Himmel zu liegt, und das unten, was nach der Erde zu liegt. Im Innern des Auges muſs ſich aber die Erde nach oben und der Himmel nach unten, alſo verkehrt, abbilden. Mithin wird Alles ausgeglichen, und wir halten diejenige Seite für die Oberſeite eines Gegenſtandes, welche auf der Retina gegen den Himmel gekehrt iſt, und diejenige für die Unterſeite, welche nach der Erde gerichtet iſt.

Die Erſcheinungen des Sehens ergeben ſich von ſelbſt aus dem Mechanism und den Operationen, welche mit der Structur des Auges verknüpft ſind: 1. Obgleich mehrere Gegen-

*) *Berkley* theory of viſion p. 312. — *Grimm* de viſu. Gotting. 1758. 4.

ſtände gleichzeitig auf das Sehorgan einwirken, ſo erregt doch immer nur Einer einen reinern, deutlichern Eindruck, weil er der Pupille am geradeſten gegen über liegt. Dieſe Erſcheinung hat ihren Grund darin, daſs theils die der Pupille gegenüber liegenden Puncte der Retina das höchſte Empfindungsvermögen beſitzen, theils daſs diejenigen Lichtſtrahlen, welche am nächſten nach dem Perpendikel oder der Sehachſe zu fallen, die ſtärkſten ſind. 2. Die ſeitwärts liegenden Objecte hingegen werden vom Auge nicht ſo deutlich wahrgenommen. Ungeachtet ſie in ſteter Bewegung begriffen ſind, ihr Ort und ihre gegenſeitigen Beziehungen ſich ändern, ſo werden ſie doch geſehen. Dieſs hängt von der Geſtaltung und Ausbreitung der Retina ab, welche die Einwirkung der zerſtreuten Lichtſtrahlen und alle Veränderungen der Auſsendinge darum ſo trefflich erfährt, weil ſie den ganzen Glaskörper überzieht. 3. Ungeachtet die äuſseren Gegenſtände in beyden Augen ſich abbilden, ſo erlangen wir doch nur Eine Vorſtellung von ihnen, weil die beyden Bilder auf gleichen, übereinſtimmenden Puncten der Retina formirt werden und deren Eindrücke zuſammenfallen. Sobald indeſs die Lage der Augenachſen verändert wird, und demnach die Bilder nicht auf übereinſtimmende Puncte der Retina fallen,

ſehen wir den Gegenſtand doppelt. Uebrigens reicht wahrſcheinlich ſehr oft ein einfaches Bild zum Empfang von Geſichtseindrücken ſchon hin; vielleicht ſehen wir nur mit dem ſtärkeren Auge, und das ſchwächere verhält ſich unthätig.

4. Das Sehorgan weiſs ſich den verſchiedenen Graden des Lichts gemäſs zu verhalten; es nimmt die nöthige Quantität von ihm auf oder verſagt ihm den Zutritt, damit es in gehörige Erregung und Thätigkeit geſetzt werde. Bey zu ſtarkem Lichte verengert ſich die Pupille, bey zu geringem wird ſie erweitert. Dieſe Veränderungen ihres Diameters hängen von der Iris ab. Expandirt ſich letztere, ſo entſteht Verengerung der Pupille, contrahirt ſie ſich, ſo erfolgt Erweiterung derſelben. Es iſt merkwürdig, daſs dieſe Bewegungen der Iris von den Eindrücken der Retina beſtimmt werden. *Fontana* und *Caldani* haben nähmlich gefunden, daſs ein auf die Iris geleitetes Lichtbündel ſie weder in Thätigkeit zu ſetzen, noch den Durchmeſſer der Pupille zu verändern im Stande ſey; ſobald indeſs derſelbe auf die Retina geleitet werde und dieſe in gehörige Erregung ſetze, erfolge Expanſion der Iris und

*) *Fontana* dei moti dell' iride. Lucc. 1765. 8. — *Zinn* de motu uveae in Commentat. Soc. ſcient. Gotting. t. 1. — *Caldani* lettera 2. — *R. Whytt* eſſay on the vital mot. of anim.

Contraction der Pupille. 5. Unſer Geſichtskreis iſt ſehr groſs und die Gegenſtände, welche wir in gröſseren oder geringeren Entfernungen erblicken, ſchicken mehr oder weniger divergirende Lichtſtrahlen aus. Dieſe Divergenz iſt um ſo gröſser, je näher die Gegenſtände unſeren Augen liegen, weſshalb ihr gemeinſchaftlicher Focus ſehr weit nach hinten fallen muſs. Dieſerwegen muſs die Retina, als Coincidenzpunct der Lichtſtrahlen, tiefer in den Grund des Auges geſchoben werden, wodurch die Tiefe des Augapfels vermehrt und ſein Brechungsvermögen verſtärkt wird. Die Divergenz iſt hingegen geringer, wenn die Lichtſtrahlen von ſehr entfernt liegenden Objecten kommen, ſie werden daher auch leichter und ſchneller zuſammenfallen. Demnach müſſen ſie auf einem nähern Puncte coincidiren können; die Retina muſs mehr nach vorn geſchoben werden, um die Brechungen der Lichtſtrahlen, durch Verkürzung des Längendurchmeſſers des Augapfels, zu mindern. Die Thätigkeit des Ciliarkörpers und der geraden Augenmuskeln bewirken dieſe Veränderungen der Configuration des Augapfels. Erſterer drückt und preſst die Kryſtalllinſe, macht ſie convexer und kann ſie ſelbſt etwas nach vorn ziehen oder der Hornhaut nähern. Die geraden Muskeln können den Augapfel, durch Druck auf

deſſen Seitentheile, verlängern und ſeinen Durchmeſſer vergröſsern (*Kepler*). 6. Die Retina empfängt das Bild der Gegenſtände ohne ihre prismatiſchen Farben, die es nur undeutlich machen würden. Die dem reinen Sehen nachtheiligen Abweichungen der Geſichtsſtrahlen und die Farbenzerſtreuung werden ſehr leicht durch die Geſtaltung und Beſchaffenheit der einzelnen Gebilde des Auges ausgeglichen; und dieſs iſt das Reſultat der trefflichen Vertheilung der Membranen und Feuchtigkeiten des Auges, die ſich nicht bloſs durch ihre verſchiedene Brechkraft, ſondern vorzüglich durch ihr einzelnes Trennungsvermögen der verſchiedentlich brechbaren Lichtſtrahlen, unterſcheiden. 7. Das Auge wird durch die verſchiedenen Farben der Gegenſtände modificirt, und nimmt ſie in allen ihren unterſchiedlichen Schattirungen und Tinten wahr. Die Fähigkeit dieſe zu unterſcheiden und zu erkennen, kann ſo ſehr mangeln, daſs das Auge die Gegenſtände zwar deutlich erkennt, aber nicht in ihren wahren Farben. Manche Menſchen können gar keine Farben wahrnehmen, wiewohl ſie ſehr genau die Gränzen ſehen und angeben, wo ſie zuſammenſtoſsen.

Der Seheſinn iſt wie die übrigen Sinne, an gewiſſe Bedingungen gebunden, die nicht ohne Nachtheil fehlen dürfen: 1. müſſen Hornhaut,

wässerige Feuchtigkeit, Krystalllinse und Glaskörper vollkommen durchsichtig seyn; 2. muss zwischen Hornhaut und Krystalllinse ein gehöriges Verhältniss vorhanden seyn, und ihre Convexitäten das Zusammentreffen der Lichtstrahlen auf der Retina begünstigen; 3. das Empfindungsvermögen der letztern darf weder zu schwach, noch zu lebhaft seyn; 4. der Gegenstand muss gehörig erleuchtet seyn; 5. das Auge muss innen mit schwarzem Pigment belegt seyn *); 6. die Pupille muss nach Bedürfniss erweitert und verengert werden können **).

Ist die Hornhaut sehr gewölbt, die Krystalllinse zu convex, sind die Augenfeuchtigkeiten zu dicht, ist das Auge zu tief: so vereinigen sich die Lichtstrahlen vor der Retina, und solche Individuen können nur sehr nahe Objecte sehen. Man nennt diesen Zustand Myopie: ein Fehler, der heut zu Tage sehr gewöhnlich ist, im Kindesalter fast normal ist, und sich im Alter verlieren kann. Die Kur desselben erheischt das Beschauen sehr entfernter, das Nichtbeschauen zu kleiner Gegenstände. Ist das Uebel fixirt, so kann man ihm durch

*) Die einzelne Theile des Auges können nie selbst auf der Retina abgebildet werden. *Petit* und St. *Yves* haben aber Menschen gekannt, die ihre Iris, deren Farbe und einzelne Strahlen sahen.

**) *Boerhaave* institut. med.

ein Hohlglas abhelfen, das die Vereinigung der Lichtſtrahlen aufhält. Am beſten dient dazu ein ſolches, das von einem Kreiſe genommen worden, deſſen Durchmeſſer der Seheweite des Auges an ſich gleich iſt, multiplicirt durch die Seheweite des bewaffneten Auges, und dividirt durch die Differenz dieſer beyden Gröſsen.

Presbyten nennt man diejenigen Menſchen, welche ſehr entfernte Gegenſtände gut ſehen, ziemlich nahe hingegen verworren. Bey dieſem im Greiſenalter gewöhnlich vorhandenen Fehler, fällt der Vereinigungspunct der Lichtſtrahlen über die Retina hinaus. Presbyopie iſt demnach das Entgegengeſetzte von Myopie, und hängt von völlig entgegengeſetzten Urſachen ab. Man heilt ſie durch Convexgläſer, welche die Vereinigung der Lichtſtrahlen befördern, und conſtruirt dieſelben am beſten nach oben angegebenen Verhältniſſen *).

Von den mannigfachen Eigenſchaften der Körper beziehen ſich nur Licht und Farben unmittelbar auf den Seheſinn. Wir empfangen aber auch durch ihn alle mit jenen Eigenſchaften der leuchtenden und gefärbten Gegenſtände ſich

*) Vergl. *Euler* ſur la perfection des verres objectifs des lunettes in Mém. de l'Ac. des ſcienc. de Berl. ann. 1747. *Ebend.* Briefe an eine deutſche Princeſſ. A. d. Francöſ. durch *Kries*. — *Smith* optik. t. 2.

associirenden Vorstellungen. Die Täuschungen dieses Sinnes in Hinsicht auf Grösse, Umfang, Gestalt, Lage, Bewegung und Entfernung sind bey weiten übertrieben angegeben. Man verglich das Auge mit einem magischen Spiegel, worin alle Dinge verändert und verkehrt erschienen. Man sagte *), dass sich ein Mensch die ungeheuersten Vorstellungen machen, das ganze Universum in sich erblicken, weder die Grössen, die Unebenheiten, die Entfernungen, noch die Gestalten der Dinge unterscheiden würde, wenn er bloss den Sehesinn besässe. Vielleicht sähe er alle Gegenstände verkehrt, vielleicht doppelt. Durch Gewohnheit und Uebung, und durch den Tastsinn lernten wir recht zu sehen, durch sie würden die Täuschungen des Gesichts berichtigt. Man berief sich auf die Beobachtungen **) blindgeborener und durch chirurgische Hülfe sehend gewordener Menschen, welche sämmtlich erst lernen mussten, ihre Augen zu führen, zu richten und die Gegenstände so zu unterscheiden, wie sie wirklich beschaffen sind, aber nicht, wie sie ihnen ihr Gesicht gleich anfänglich vorbildete.

Dass wir durchs Gesicht keine Vorstellung von Entfernung und Ausdehnung erlangen

*) *Condillac* traité des sensations. — *Diderot* lettre sur les aveugles.

**) *Cheselden* in philosoph. transact. nr. 402.

könnten, wie einige neuere Philoſophen behaupten, iſt nicht unbedingt wahr; denn wir ſehen doch offenbar mehrere gefärbte und wahrnehmbare Puncte; es werden nach und nach verſchiedene Stellen der Retina afficirt. Die Vorſtellung von Ausdehnung reſultirt aber aus dem Zuſammentreffen verſchiedenartiger Senſationen, und die Seele kann in mehreren Stellen ihrer Organe nicht gleichzeitig modificirt werden, ohne einen Raum zu ſetzen, der aus abgeſonderten Theilen und Zwiſchenräumen beſtehet. Hieraus entſpringen die Vorſtellungen von Ausdehnung und Entfernung, die man mit Unrecht ausſchlieſslich dem Getaſte beymeſſen würde.

Die durchs Geſicht erlangten Vorſtellungen von Gröſse und von Entfernung ſind allerdings Täuſchungen ausgeſetzt, weil man dieſelben ſo leicht mit einander vermiſchen, und ſich über die Wirkung mehrerer, die Augen in Hinſicht auf Umfang oder Entfernung hintergehenden, Urſachen irren kann. So beſtimmen wir die Gröſse eines Gegenſtandes nach dem Winkel zwiſchen zwey Linien, die man von jenem bis zum Auge zieht; nach einem ähnlichen Winkel ſchätzen wir die Entfernung desſelben, und beyde Gröſsen können ſehr leicht mit einander verwechſelt werden. Ein gröſserer, aber entfernter Gegenſtand liefert eben das Bild, eben den Winkel, verurſacht

eben die Empfindung, als ein kleinerer, aber nahe liegender Gegenſtand. Uebrigens modificiren die verſchiedenartigen Eindrücke und Zuſtände, in Hinſicht der Geſtalt der Gegenſtände, der Stärke des Lichts, der Empfindlichkeit der Retina, der Richtung der Geſichtsſtrahlen u. m. a. Urſachen die Eindrücke von Gröſse und Entfernung aufs Auge, und machen unſer Urtheil über ſie an und für ſich ſchon mangelhaft und trüglich (*Euler*).

Im Kindesalter iſt die Stärke und Weite des Geſichts ſehr gering; mit zunehmendem Alter nehmen beyde zu; ſie variiren nach Geſchlechtsverſchiedenheit und ſind in den verſchiedenen Thierclaſſen ungleich vertheilt. So ſtehen die Vögel, der Menſch, die Affen, und mehrere Quadrupeden oben an, dann folgen ſtuffenweiſe die niederen Vierfüſser, die Reptilien, die Inſecten und die Fiſche.

Dreyzehntes Kapitel.

Vom Gehör; Bau der Hörorgane beym Menſchen und bey Thieren; Eigenſchaften des Schalls; Wirkung der ſchallenden Körper; Erſcheinungen und Mechanism des Hörens.

So wie der Menſch durch den köſtlichen Schatz des Geſichts ſeine Exiſtenz verherrlicht, ſein Reich erweitert, eben ſo unterwirft er ſich

die entlegensten Gegenstände durch den wundervollen Sinn des Gehörs. Er berichtet uns durch den unsere Ohren afficirenden Schall eben so sicher, als der Sehesinn, und lehrt uns, wie letzterer, die Gegenstände kennen, die wir suchen oder meiden müssen. Aufserdem setzt er uns aber noch in Stand, mit unseren Nebenmenschen uns zu unterhalten, durch gegenseitige Gedankenmittheilung unsern Verstand auszubilden, und so die Sphäre unserer moralischen Beziehungen zu erweitern.

Die zu beyden Seiten an der Basis des Kopfs sitzenden Ohren, bilden im Felsentheil der Schläfenbeine ausgewirkte Höhlen, und sind nach aufsen von festen, harten, elastischen Knochenplatten und beweglichen Knorpeln umgeben, welche durch die Schallschwingungen lebhaft erschüttert werden können. Ihre Lage ist für den Hörsinn die angemessenste. Innen enthalten sie Knöchelchen, welche zum Fortleiten des Schalls dienen, und Nervenmembranen, welche ihn empfinden. Die Ohren schützen diese letztgenannten Theile gegen Alles, was nachtheilig auf sie einwirken könnte. Mit dem Gehirn stehen sie wegen ihrer Nähe in unmittelbarem Zusammenhange, und erfahren dessen Einwirkung sehr schnell und leicht. Mit den Augen stehen sie ebenfalls ihrer Nähe wegen

in enger und inniger Wechſelwirkung, wie es die Analogie ihrer Functionen erheiſcht.

Man kann das Hörorgan, wie das Sehorgan, in einen äuſsern Theil abſondern, als einen Apparat von Organen, die ſich auf die phyſiſchen Eigenſchaften der ſchallenden Körper beziehen, und in einen innern, der verborgen liegt, in einer Nervenausbreitung beſteht, worin die Empfindung des Schalls vorgeht. Anatomiſch betrachtet kann man noch einen dritten, zwiſchen jenen beyden liegenden, Theil annehmen, in dem der Schall wiederhohlt, verſtärkt und articulirt wird. Zum äuſsern Ohre gehören der groſse Ohrknorpel, der äuſsere Gehörgang und das Trommelfell. Das mittlere ähnelt einer Trommel und enthält die Gehörknöchelchen. Das innere Ohr begreift den Vorhof, das Labyrinth, die Schnecke, die Bogengänge und die markigen Ausbreitungen des Gehörnerven *).

Das äuſsere Ohr oder die Aurikula, iſt ein muſchelförmiger, am Schläfenbeine ſitzender

*) Ueber die Anatomie des Hörorgans ſehe man nach: *du Verney* traité de l'organe de l'ouie. Paris. 1683. 12. — *Valſalva* tract. de aure humana. Venetiis. 1740. 4. — *Vieuſſens* tr. de la ſtructure de l'oreille. Toloſ. 1714. 4. — *Caſſebohm* tract. de aur. hum. I - VI. Halae. 1734. — *Albin.* annot. academ. lib. 4. tab. 1. 2. — *le Cat* théor. de l'ouie. Paris 1768. 8. — *Scarpa* disq. anat. de auditu et olf. Ticin. 1789. — *Sömmerring's* Abbildung. des menſchl. Hörorgans. 1806. Fol.

Knorpel, der von der Haut überzogen, durch Ligamente befeſtigt wird, und zur Reflection der Schallſtrahlen abwechſelnd Erhabenheiten und Vertiefungen bildet. Durch die Elaſticität ſeiner Knorpel, durch ſeine compacte, an der Baſis des Schädels vereinigte Subſtanz, durch die Ausbreitung ſeiner Knochen und durch ſeine vielen Vertiefungen wird die Intenſität des Schalls vermehrt, wird er ſtark zurückgeworfen und das Gehör verfeinert.

Der nach oben und nach hinten von den Schädelknochen abſtehende Ohrknorpel iſt wie eine ovale Muſchel geſtaltet, abgeplattet, und zum Einſtrömen der Luft überall offen. Nach auſsen bildet er eine eyförmige Linie, und nach unten läuft er in ein weiches, fleiſchiges Anhängſel aus, das Ohrläppchen genannt wird. Seine vorderen und hinteren Ränder laufen verſchiedentlich gekrümmt zum Gehörgang, und bilden ſo einige Hervorragungen: als den äuſsern und innern Ohrkreis (Helix, Anthelix), den Bock und Gegenbock (Tragus, Antitragus); welche vom Schiffchen (Foſſa navicularis) und von der Muſchel (Concha) getrennt werden *). Jene Hervorragungen ſind ſo geſtaltet, daſs die zu ihnen gelangenden Schallſtrahlen von allen Puncten in die inneren Höhlen des Ohrs gewor-

*) *Valſalva* im erw. W. tab. 1. — *Albin.* annotat. acad. lib. 6. tab. 4.

fen werden. Sie bilden nähmlich, nach *Boerhaave's* *) interessanten Beobachtungen, krumme Linien, deren gemeinschaftlicher Brennpunct der äussere Gehörgang ist. Zieht man nähmlich aus irgend einem Puncte dieser krummen Linien gerade Linien, und läfst von diesen wieder Linien zurücklaufen, beyde unter gleich grossen Winkeln: so werden zuletzt alle einfallenden und zurückgeworfenen Linien in Einem Brennpuncte zusammenlaufen, der in den Gehörgang fällt.

Der Ohrknorpel wird durch drey Ligamente (Ligam. auric. anterius, superius und posterius) befestigt, und von einigen theils ausserhalb (musc. attollens, attrahens, mm. retrahentes), theils auf ihm (musc. helicis major und minor, tragicus, antitragicus, transversus auriculae) befindlichen Muskeln bewegt. Die Thiere können ihr äusseres Ohr durch die Thätigkeit dieser Muskeln deutlich bewegen; – der Mensch hingegen, wegen mancher Gebräuche, nur sehr wenig –; wodurch die Oeffnung der Ohrmuschel erweitert, verengert und der Stärke und Beschaffenheit des Schalls gemäfs gerichtet werden kann.

Der äussere Gehörgang ist eine halb knorpelige, halb knochige Röhre, die zwischen der Muschel und dem Trommelfell liegt; cylin-

*) *Boerhaave* praelect. academ.

drisch - elliptisch, gekrümmt, und in der Mitte enger, als an den Enden. Er läuft von hinten nach vorn, steigt anfangs etwas herauf, krümmt sich, geht schräg und steigt endlich herab *). Er ist ungefähr neun Linien lang, vier hoch und drey breit. Beym Fötus und beym neugebornen Kinde ist er fast ganz knorpelig, bis auf einen kleinen Ring, der nach der Geburt wächst, und späterhin den knochigen Theil der Röhre bildet. Nach innen, wo er sehr empfindlich ist, werden seine häutigen Bedeckungen immer dünner. Sowohl der knochige, als knorpelige Theil werden beständig von einer gelblichen, bittern, schmierigen Masse überzogen und schmeidig erhalten, die man Ohrenschmalz nennt.

Eine im Schläfenbeine befindliche Höhle theilt das Ohr in einen äussern und innern Theil. Man hat sie mit einer Trommelhöhle verglichen und danach benannt, und deshalb der Membran, welche über sie her gespannt ist, den Nahmen Trommelfell gegeben. Letzteres sitzt schräg auf dem Rande des Gehörganges, ist nach aussen etwas eingedrückt, daher nach der Trommelhöhle zu etwas erhaben, woselbst sich der Stiel des Hammers befestigt. Es besteht deutlich aus mehreren, auf einander lie-

*) *Valsalva* im erw. W. tab. 1. fig. 2. tab. 3. — *Albin* im erw. W. lib. 6. tab. 4.

genden Plättchen, die von der Epidermis, vom Corium, vom Zellgewebe und Periostium gebildet werden. Lange Zeit hindurch glaubte man, dafs zwischen dem äufsern Gehörgange und der Trommelhöhle durch eine in jener Membran befindliche Oeffnung, wie *Colle*, *Glaser* und *Rivin* *) erwähnen, eine Gemeinschaft vorhanden sey. Sorgfältige anatomische Nachsuchungen haben aber dargethan, dafs im Normalzustande keine Spur von einer Oeffnung zu finden sey.

Die unregelmäfsig gestaltete, rundliche Trommelhöhle ist der mittlere Theil des Hörorgans. Durch die Eustachische Röhre communicirt sie mit dem Rachen, durch eine dreyeckige Grube mit den Zellen des Zitzenfortsatzes, durch das ovale Fenster mit dem Vorhof, durch das runde Fenster mit der untern Treppe der Schnecke (Scala tympani cochleae). Neben den in der Trommelhöhle befindlichen Oeffnungen, ins Besondre neben den beyden Fenstern, befinden sich drey Erhöhungen: die Pyramide, der Löffel und das Vorgebirge. Durch die Trommelhöhle läuft ein Nervenfädchen (Chorda tympani). Unzählig viele Blutgefäfse verbreiten sich in der Beinhaut, welche sie bekleidet. Mitten in ihr liegen vier Knöchelchen, die zur Fortleitung des Schalls dienen, in folgender

*) *Glaser* de cerebro p. 71. — *Rivin* de audit. vit. Lipf. 1717.

Reihe: der Hammer, der Ambofs, das linfenförmige Knöchelchen und der Steigbügel. Sie articuliren mit einander und bilden fo eine Kette. Der Hammer befitzt drey Muskeln (mufc. mallei internus f. tenfor tympani; m. m. anterior f. obliquus; m. m. externus *Cafferii* f. laxator tympani), die ihn bewegen und fo das Trommelfell in verfchiedene Grade von Spannung fetzen können. Auch der Muskel des Steigbügels *) trägt zur Erfchlaffung des Trommelfells bey, welches, je nachdem es angefpannt oder erfchlafft wird, durch die Schwallfchwingungen in Erfchütterung geräth, oder ihnen gegenwirkt.

Der innere Theil des Hörorgans befteht aus mehreren hin und her gewundenen und gekrümmten Höhlungen, und wird defshalb Labyrinth genannt. Es hat drey Abtheilungen: den Vorhof, die Bogengänge und die Schnecke. — Der Vorhof hat eine rundliche Geftalt, und ift vorn weiter als hinten. Er bildet eine Höhle, die einer Seits an das ovale Fenfter gränzt; anderer Seits durch fünf Oeffnungen in die

*) Die Muskeln des Ohrknorpels habe ich: temporo-conchinalis, zygomato-conchinal., maftoideo-conchinal., concho-tragicus, antheli-tragicus, concho-helicus, concho-anthelicus; die des Hammers: falpingo-malleus, fpheni-falpingo-malleus, acuftico-malleus; den des Ambofs pyramido-ftapedius genannt.

Bogengänge führt. Der letzteren gibt es drey: Canalis semicircularis superior, posterior und horizontalis. Sie entspringen mit einer mäſsigen Mündung im Vorhof, werden darauf cylindrisch und endigen sich wieder in ihm mit einer zweyten Oeffnung, doch so, daſs ein Schenkel des obern und ein Schenkel des hintern Bogenganges eine gemeinschaftliche Oeffnung bilden (*Valsalva*, *Morgagni*, *Cotunni*, *Scarpa*). Die innere Fläche dieser Bogengänge ist mit einer dünnen Beinhaut überzogen und enthält eine klare Feuchtigkeit, die nach Bedürfniſs durch den Wasserkanal des Vorhofs und den der Schnecke abfliesen kann. — Die Schnecke macht den letzten Theil des Labyrinths aus. Sie hat eine schräge Lage, so daſs ihre Basis nach innen und hinten, ihre Spitze nach vorn und aussen gerichtet ist. Man kann sie als einen Knochenkanal betrachten, in deren Mitte eine cylindrische Spindel befindlich ist, um welche sich jene Röhre herumdreht und Windungen bildet *). Dieser Kanal wird durch eine gewundene Scheidewand in zwey Gänge getheilt. Der obere, am Vorhof liegende Gang ist die Scala vestibuli; der untere, nach dem runden Fenster gekehrte Gang ist die Scala tympani. Die Nerven der Schnecke treten, wie

*) *Brendel* de concha aur. human. in *Haller*. disput. anat. t. 4. tab. 9. fig. 1. 2.

die des Vorhofs und der Bogengänge, durch mehrere im innern Gehörgange befindliche Löcherchen, deren Anzahl, Lage und Gröſse von *Scarpa* meiſterhaft angegeben ſind. Dieſer berühmte italieniſche Zergliederer hat unſere Kenntniſs über die weichen Theile des Labyrinths ſehr erweitert und gefunden, daſs in den knochigen Bogengängen eben ſo geſtaltete, nur im Durchſchnitt weit engere, vom Perioſtium verſchiedene, häutige Röhren befindlich ſeyen, die durch ein ſehr lockeres Zellgewebe in dieſen Kanälen angeheftet würden. Er fand ſie bey den Fiſchen, Reptilien und Vögeln, wie beym Menſchen. Jedes Röhrchen entſpringt mit einer Erweiterung (Ampulla), und geht mit zwey Oeffnungen in ein Säckchen (Sacculus oblongus) über, worin ſich alle drey Röhrchen öffnen *). In der Höhle des Vorhofs liegt noch ein anderer rundlicher, membranöſer Sack. Die gewundene Scheidewand der Schnecke beſteht aus einer weichen, theils membranöſen, theils härtlichen Subſtanz, welche zwiſchen beyden, um ſie herumlaufenden Skalen einen Communication begünſtigt. — Das Spiralblatt der Schnecke

*) *Scarpa* muthmaſst, daſs dieſe häutigen Röhrchen *du Verney's* und *Vieuſſen's* conduits nerveux, *Valſalva's* chordae ſonorae, *Caſſebohm's* filamenta ſolida, *Morgagni's* fila transparentia u. ſ. w. ſeyen.

ſtellt, im Ganzen betrachtet, ein rechtwinkeliges Dreyeck vor, von deſſen Grundfläche ſich zur Spitze unendlich viele, immer kleiner werdende Linien ziehen laſſen, welche demnach jede möglich denkbare Länge erhalten können. Auf dieſer dreyeckigen Platte laufen die Nervenfäſerchen in geraden und parallelen Linien von einer Seite zur andern, als eben ſo viele, allmählich länger und kürzer werdende Saiten, die mit allen Tönen zuſammenſtimmen.

Das Hörorgan erhält ſeine Arterien aus der Arter. auricularis poſterior, ſtylomaſtoidea, temporalis, deren Aeſte ſich im äuſsern Ohr verbreiten, und nebſt Aeſten aus der Arter. occipitalis, meningea media, pharyngea ſuperior und der baſilaris ins innere Ohr treten. Sie werden von Venen und lymphatiſchen Gefäſsen begleitet. Letztere leiten das Waſſer aus den Höhlen des innern Ohrs fort *).

Das Ohr bekömmt ſeine vorzüglichſten Nerven vom ſiebenten Paare. Dieſes hat einen doppelten Urſprung, und theilt ſich in eine weiche (Nervus mollis ſ. acuſticus) und in eine harte (Nervus durus ſ. communicans faciei) Partie. Der ganze Nerv tritt in den innern Gehörgang, und auf dem Boden dieſes Kanals trennt ſich die harte Partie von der weichen. Erſtere geht durch das Foramen ſtyloma-

*) *Cotunni* de aquaeduct. aur. hum. intern. Napol. 1761. 4.

ſtoideum aus dem Schädel und verbreitet ſich nebſt dem Ramus auricularis rami tertii quinti paris und einigen Aeſten der oberen Cervicalnerven auf dem äuſsern Ohr. Die weiche Partie tritt durch mehrere Löcher ins Labyrinth. Ein Aſt begibt ſich in den Vorhof (Nervus veſtibuli), verbreitet ſich in deſſen häutige Säcke und in die Bogengänge. Der andere Aſt gelangt zur Schnecke (Nervus cochleae) und endigt ſich in ihr mit unzähligen Zeräſtelungen, die gewunden durch den Tractus ſpiralis, die vielen kleinen Gänge und die beyden Platten der Scheidewand der Schnecke laufen.

Das äuſsere Ohr iſt wohl mehr ein acceſſoriſches, als nothwendiges Organ zum Hören. Es mangelt den meiſten Thieren, wie den Inſecten, Würmern, Reptilien, Fiſchen, Vögeln und den eyerlegenden Quadrupeden; und iſt nur dem Menſchen, den Affen und den lebendiggebärenden Vierfüſsern eigen. Gemeiniglich iſt es bey letzteren wie eine längliche Muſchel geſtaltet, deren äuſsere Oeffnung ſehr weit iſt, allmählich aber im äuſsern Gehörgange, woſelbſt das äuſsere Ohr ſich endigt, immer enger wird. Der Nutzen der Ohrmuſchel beſteht offenbar darin, die Quantität der Schallſtrahlen zu vermehren, ſie zu condenſiren, in Menge dem innern Ohre zuzuführen, und ſo ihre Wirkung auf den ſenſibeln Theils des Höror-

gans zu erhöhen. Der Menſch und die Affen haben eine ovale, hinten convexe, vorn concave Ohrmuſchel, deren geringe Breite mehrere in ihr befindliche Erhöhungen und Vertiefungen erſetzen, durch welche die Schallſtrahlen in den Gehörgang reflectirt werden.

Die vergleichende Anatomie biethet uns ein auffallendes Verhältniſs zwiſchen der Richtung des äuſsern Ohrs und dem natürlichen Charakter, der Lebensweiſe der Thiere dar. Schwache, ſchüchterne Thiergattungen, die ihre Wohlfahrt ſtets im Fliehen finden müſſen, wie z. B. der Haſe, das Kaninchen haben von vorn nach hinten offen ſtehende Ohren, um das Geräuſch der ihnen Furcht einjagenden Gegenſtände und nachſtellenden Feinde leichter zu vernehmen. Wilde, reiſsende, fleiſchfreſſende Thiere, wie der Löwe, die Katze haben vorwärts gerichtete Ohren, um ihrer Beute aufzulauren. Thiere, die den Vögeln nachſtellen, wie der Fuchs, haben gerade in die Höhe ſtehende; Thiere, die ihre Nahrung aber auf der Erde ſuchen, wie das Wieſel, der Iltis haben herabſtehende Ohren. Iſt dieſe Analogie conſtant, ſo ſcheint der Menſch in Hinſicht ſeiner Nahrung auf Fleiſchſpeiſen angewieſen zu ſeyn; denn er beſitzt wie der Löwe, der Tiger, die Katze, als reinen Carnivoren, vorn offene Ohren.

Die lebendiggebärenden Quadrupeden und die Vögel haben einen äufsern Gehörgang, der aber, nach Verfchiedenheit der Triebe und Lebensweife jeder Gattung, verfchieden gebauet ift. Bey den Vögeln ift er im Allgemeinen häutig und fehr kurz; bey den Landthieren knochig, gekrümmt und länger. Bey den Knorpelfifchen befteht die äufsere Ohröffnung blofs in einer gekrümmten Vertiefung, die zum ovalen Fenfter führt; Andere fchrieben ihnen indefs einen wahren äufsern Gehörgang zu *). Den Reptilien und Infecten hat man ihn ganz abgefprochen. — Indefs ift die Richtung diefes Kanals bey den mit ihm verfehenen Thieren nicht einerley. Beym Fuchs z. B., der feine Beute von unten herauf wittert, ragt der untere Rand des Gehörganges mehr hervor, als der obere. Umgekehrt verhält es fich bey den fleifchfreffenden Vögeln, die, um ihrem Frafs nachzuftreben, auf Bäumen fitzend immer von oben herab horchen müffen. So fteht z. B. bey der Nachteule der Obertheil des Gehörganges mehr hervor, als der Untertheil **).

Bey Thieren, die kein fehr feines Gehör haben, wie das Schaf, das Kalb, ift fowohl

*) *Scarpa* im erw. W. — *du Verney* im erw. W. — *Monro* Phyfiol. der Fifche tab. 34. 37.

**) *Grew* cosmogr. facr. lib. 1. cap. 5. — *Derham* im erw. W. p. 167.

der äuſsere als innere Theil des Hörorgans ſehr weich und ſchwammicht, und beſteht über das noch aus einer Menge Höhlungen und Krümmungen, wodurch die Intenſität des Schalls geſchwächt wird. Sehr fein hörende Thiere hingegen, wie der Menſch und der Hund, deren Gehörgang mit einer runden Oeffnung anfängt, und wegen ſeiner ebenen Oberfläche die Schallſtrahlen ſehr ſtark ins innere Ohr zu reflectiren geeignet iſt, haben ein hartes, ſehr elaſtiſches äuſseres Ohr.

Der mittlere und innere Theil des Hörorgans der lebendiggebärenden Quadrupeden ſind denen des Menſchen und Affen, in Hinſicht der Anzahl der Membranen, Höhlen, Erhabenheiten, Oeffnungen, Knöchelchen und Kanäle, ſehr ähnlich. Nur die Schnecke iſt bey erſteren weit verſchiedener geſtaltet, als bey letzteren. — Anders verhält es ſich mit den Vögeln. Ihnen gehen mehrere einzelne Gebilde des Hörorgans ſchon ab. Sie haben nur ein ſehr breites Trommelfell, eine Trommelhöhle mit Einem Gehörbeinchen, einen Vorhof, Bogengänge und ein Analogon von Schnecke und rundem Fenſter. Ihr Gehör iſt wegen der Ausbreitung des Hörnerven und wegen des Ueberganges der Höhlen des innren Ohrs in einander, ſo ausnehmend fein; denn es communiciren bey ihnen nicht allein die

Höhlungen beyder Ohren durch zwey Oeffnungen mit einander, sondern auch im innern Schädel sind penetrirende Zellchen.

Das innere Ohr der Reptilien und Fische hat mit dem der Vögel viel Aehnliches. Erstere haben nur Ein Gehörbeinchen, aber weder Schnecke, noch Trommelfell. Nur bey den mit Füßsen versehenen Reptilien, z. B. bey der Schildkröte, Eidechse, Kröte, beym Frosch bemerkt man ein Trommelfell, sehr weite Eustachische Röhren und Trommelhöhle, die aber bey den gemeiniglich im Wasser zubringenden Thieren dieser Classe unter den allgemeinen Bedeckungen liegen, hingegen bey den auf dem Lande lebenden nicht bedeckt sind und freyer zu Tage liegen *). — Auch die Fische haben keine Schnecke, im Vorhof hingegen einen oder mehrere steinige Körperchen. Der Vorhof der Schuppenfische ist wie eine kleine, dicht am Gehirn befindliche Grube gestaltet. Die Gehörbeinchen fehlen den Fischen theils gänzlich, theils sind sie sehr unregelmäßsig geformt, und bey einigen Gattungen schlagen sich die Bogengänge so über einander, daſs sie sich gegenseitig zur Decke dienen. — Das innere

*) Diese treffliche Beobachtung hat *Scarpa* bestätigt, dessen oben ang. W. viele interessante Ansichten über die vergleichende Anatomie des Hörorgans enthält.

Hörorgan der Insecten und Würmer beschränkt sich bloss auf einen engen Vorhof, ein häutiges Röhrchen und einen Nerven.

Aus dieser gedrängten Uebersicht der Gehörwerkzeuge der Thiere ergibt sich, dass ein Vorhof und knochige oder häutige Bogengänge als die unentbehrlichsten Organe für den Hörsinn angesehen werden müssen, und dass die Schnecke jenen nachzustehen scheine, indem sie mehreren Thierclassen gänzlich mangelt, bey anderen mehr die Feinheit dieses Sinnes begünstigt, als das Hören selbst vermittelt.

Die Betrachtung des Wesens und der Natur des Schalls an sich und als natürliche Eigenschaft mancher Körper, gehört in die Physik. Der Physiolog läfst sich in diese Untersuchung nur in so fern ein, um die Vorgänge nachzuweisen, wie der Schall die Hörorgane in Thätigkeit setzt. Demnach will ich das Merkwürdigste der physikalischen Lehre vom Schalle erörtern, woraus sich dann der wahre Mechanism des Hörens, und die den Gesetzen und Eigenschaften der Töne zusagende Einrichtung der Hörorgane von selbst ergeben wird.

Bey der Analyse des Schalls haben wir besonders dreyerley Momente zu berücksichtigen: 1. die Thätigkeit des Körpers, der den Schall hervorbringt; 2. die der Luft, welche

ihn fortleitet; 3. die des Organs, das ihn aufnimmt. — Der Schall ſetzt alle Theilchen des ſchallenden Körpers in zitternde Bewegungen, wie man dieſs ſehr deutlich an einer groſsen Glocke beym Anſchlagen des Hammers beobachten kann. Eben dasſelbe findet bey einer tönenden Saite Statt. Die Schwingungen derſelben, welche bis zum Erlöſchen des Tons anhalten, kann man deutlich zwiſchen den Fingern fühlen. Im übrigen können nur harte und elaſtiſche Körper Schall von ſich geben, weil ſie zitternder Bewegungen fähig ſind.

Der Schall theilt ſich der Luft und allen ihn leitungsfähigen Medien durch Bewegung und Erſchütterung der zwiſchen dem ſchallenden Körper und dem Hörorgane befindlichen bewegungsfähigen Subſtanz mit. Luft iſt das beſte Vehikel für den Schall. Nur von ihr wird er aufgenommen und fortgeleitet. Unter der Luftpumpe und im luftleeren Raume findet kein Schall Statt. Die Intenſität oder Schwäche desſelben richtet ſich nach dem Zuſtande der Verdichtung oder Verdünnung der Luft. Verdichtete Luft verſtärkt den Schall, verdünnte ſchwächt ihn. Jene erlangt indeſs dieſe Eigenſchaft erſt dann, wenn ſie dabey ſehr elaſtiſch iſt: darum äuſsert ſich der Schall in heiſsen Ländern, wo die Luft ſehr elaſtiſch, wiewohl

ſehr dünn iſt, weit ſtärker*) als in kalten. — Daſs ſich der Schall offenbar dem Waſſer, ſelbſt dem luftleer gemachten mittheile, erweiſen die mit Tauchern und von *Nollet* angeſtellten Verſuche. Wahrſcheinlich beſitzen alle Flüſſigkeiten mehr oder weniger dieſes Leitungsvermögen; am ſchnellſten, ſtärkſten und reinſten leitet ihn aber Luft.

Der Schall vertheilt ſich in geraden Linien, oder vielmehr in divergirenden Strahlen in die Luft, welche ſich über den ganzen Kreis, deſſen Mitte der ſchallende Körper einnimmt, ausbreiten. Je mehr ſich die Schallſtrahlen von ihrem Mittelpunct entfernen, um deſto ſchwächer wird der Schall, wie es auch beym Lichte der Fall iſt: ſo daſs die Intenſität desſelben, nach den Berechnungen der Phyſiker, im umgekehrten Verhältniſs mit dem Quadrat ſeiner Entfernung vom ſchallenden Gegenſtande ſteht**). Die Schallſtrahlen bewegen ſich, wenn ihnen keine Hinderniſſe begegnen, in gleichförmiger Geſchwindigkeit fort. Letztere iſt im Süden beynahe eben dieſelbe, wie im Norden; ſie wird durch periodiſche Momente, durch den Wechſel der Tageszeiten, die den Zuſtand der Wärme und Kälte, der Trockenheit und Feuchtigkeit der Atmoſphäre verändern, weder

*) *Muſſchenbroek* introd. ad philoſ. natur. t. II. §. 2189 u. fg.

**) *Nollet* leç. de Phyſique.

vermehrt, noch vermindert. Günſtige oder widrige Winde bringen indeſs in der Geſchwindigkeit des Schalls Veränderungen zu Wege. Nicht ſo die Stärke und die Art der Töne. *Gaſſendi's*, *Derham's* u. a. Phyſiker Verſuche haben erwieſen, daſs ein ſehr ſtarker und ein ſehr ſchwacher Ton in einerley Zeit durchaus gleiche Räume durchlaufen *).

Treffen die Schallſtrahlen auf Hinderniſſe, z. B. auf harte, elaſtiſche Körper, ſo werden ſie, wie die Lichtſtrahlen, reflectirt; und bilden ebenfalls einen Zurückwerfungswinkel, der dem Einfallswinkel gleich iſt. Die Intenſität des Schalls kann demnach durch ähnliche Mittel verſtärkt werden, wie die des Lichts. Man braucht deſshalb bloſs eine Menge Schallſtrahlen zu ſammeln und in einen kleinen Raum zu vereinigen. In einer elliptiſchen Höhle ſtrömen ſie ſo concentrirt dem Brennpunct der Ellipſe zu, wodurch ihre Kraft ungemein verſtärkt wird. Nach dieſem Geſetze der Schallanhäufung durch verſchiedene geometriſche krumme Linien hat man Sprachrohre oder Hörner verfertigt, wodurch

*) *Gaſſendi* opp. phyſ. – *Derham* Phyſicotheol. p. 192. – Die Reſultate der Berechnungen über die Geſchwindigkeit des Schalls ſind verſchieden. Nach *Newton's* Berechnung läuft er, nach einer Mittelangabe und nach Erwägung aller Hinderniſſe, in einer Secunde 1142 Fuſs fort. S. *Newton* princ. math. lib. II. propoſ. 50.

Töne und Worte auf ſehr groſse Entfernungen fortgeführt werden.

Der Schall wird von harten Körpern nicht bloſs reflectirt und in Strahlen vereinigt nach einem allgemeinen Mittelpunct geleitet, ſondern auch von allen in der Schallſphäre befindlichen ſchallenden Körpern dadurch wiederhohlt, daſs er dieſe in ähnliche Erſchütterungen und Schwingungen ſetzt. Die von neuen erſchütterte Luft ſtrahlt in eben dem Zuſtande, wie der gerade Schall, wieder zurück, und letzterer nimmt die durch Reflection entſtandenen Schallſtrahlen mit auf. So wird der primäre Ton durch Aufnahme aller ſecundären verſtärkt. Die reflectirten und ſecundären, vom primitiven Ton hervorgebrachten Töne pflanzen ſich gewöhnlich ſo ſchnell fort, daſs ſie, ohne einen merkbaren Abſtand zwiſchen ſich zu laſſen, vom Ohr gleichzeitig vernommen werden. Liegen aber die den primitiven Schall zurückwerfenden oder wiederhohlenden Gegenſtände ſo entfernt, daſs beyde Schalle nicht coincidiren, und zu verſchiedenen Zeiten zum Ohre gelangen: ſo entſteht zwiſchen dem primitiven oder geraden und reflectirten Schall ein Abſtand, letzterer wird beſonders gehört und bildet das Echo.

Die Stärke und die Natur des Schalls hängen von den Schwingungen des ſchallenden Körpers ab. Je ſtärker und ausgebreiteter letztere,

desto stärker und kräftiger auch der Schall. Die Schwingungen können aber in einer gegebenen Zeit öfter oder seltener vor sich gehen, und darauf gründet sich die Verschiedenheit der Töne. Daraus erklären sich die vielfältigen Tonverhältnisse vom tiefsten bis zum höchsten, zwischen denen keine bestimmten Gränzen obwalten; wiewohl jeder merkbare Tonübergang, wie *Rousseau* sagt, seine Grade haben müsse, über welche hinaus unser Hörorgan keinen Ton weiter vernehmen und unterscheiden könne*).

Die Anzahl der Schwingungen eines jeden Tons wird von der Substanz, von der Dicke, vom Grade der Spannung und von der Länge des schallenden Körpers bestimmt. Zwey gleichmassige, gleich dicke, gleich lange, gleich gespannte Saiten stehen im Einklang, d. h. sie geben in einerley Zeit gleich viel Schwingungen und einerley Ton. Sind die beyden Saiten, alles Uebrige gleich gesetzt, von verschiedener

*) *Euler* hat sich bemühet, diese Gränze zu bestimmen. Nach *Diderot's* Angabe fallen alle hörbaren Töne zwischen 30 und 7552, d. h. der tiefste hörbare Ton macht 30, der höchste 7552 Schwingungen in einer Secunde; nach *Sauveur* zwischen 12½ und 6400. S. *Euler's* Briefe an e. d. Prinzess. Th. 1. — *Diderot* princip. d'Acoust. in d. Oeuvres t. 2. — *Rousseau* im Dict. de Musiq. t. 2. S. 208. — *Sauveur* in Mém. de l'Acad. d. Scienc. de Paris, ann. 1700.

Dicke, so steht die Anzahl ihrer Schwingungen im umgekehrten Verhältniss zu ihrem Durchmesser; sind sie verschieden gespannt, so verhalten sich die Schwingungen wie die spannenden Kräfte; sind sie bloss von ungleicher Länge, so steht die Anzahl der Schwingungen im umgekehrten Verhältniss zu den Längen. Die Quantität der Schwingungen gibt die durch die Proportionen und Verschiedenheiten der tönenden Körper gebildete Harmonie der Töne an. So bilden zwey völlig gleiche Saiten einen vollkommenen Einklang, den man in der Tonkunst Consonanze nennt *). Ist eine Saite noch einmahl so dick als die andere, so verhalten sich deren Töne wie 2 : 1, und diess heisst die Octave; das Verhältniss 3 : 2 gibt die Quinte; das von 4 : 5 die grosse Terz; das von 5 : 6 die kleine Terz. — Der Schall äussert ausser seiner

*) Es ist sehr darüber gestritten, ob der Einklang eine Consonanze sey. Die Tonkünstler nennen auch die Intervale zwischen zwey Tönen, deren Zusammenklingen dem Gehör angenehm ist, Consonanze, und in diesem Sinne schliesst sie den Einklang aus. Ueber die Natur und das Gefällige der Consonanzen vergl. man: *Mersenne* harmonic. univ. — *Sauveur* im erw. W. — *Estève* traité sur l'ouie. Avignon 1751. — *Rousseau* ist für *Estève's* Theorie, s. Diction. de Musiq. t. 1. S. 211. — *Mairan* in Mém. de l'Acad. des scienc. ann. 1737. — *Diderot* im erw. W.

allgemeinen Wirkung auf harte, elaſtiſche, ſchwingungsfähige Körper, gleichſam ſympathiſch auf diejenigen noch eine beſondere Stimmung, die mit einem beſtimmten Tone im Einklang oder doch in harmoniſcher Temperatur ſtehen. Er ſetzt dieſe nähmlich in ähnliche Zitterungen und Schwingungen, und bringt ſo in ihnen dieſelben oder wenigſtens correſpondirende Töne hervor: ſo daſs ein aufmerkſames und geübtes Ohr ohne Mühe im einfachſten Tone verſchiedene Töne unterſcheidet, nähmlich die Octave des Grundtons, die Octave ſeiner Quinte, die Doppeloctave ſeiner Terze. Demnach müſſen Saiten, Inſtrumente und überhaupt alle ſchallenden Körper, die in einerley Zeiten gleich viele oder doch gleich ſchwebende Schwingungen machen, ſich ihre Erſchütterung mittheilen und einerley Töne oder Tonaliquoten unter ſich hervorbringen.

Die Töne unterſcheiden ſich, abgeſehen von ihrer Stärke, Schwäche, Tiefe oder Höhe, weſentlich von einander, ſelbſt wenn ſie in Hinſicht auf Stärke und Tiefe einander vollkommen gleich ſind. So gibt jedes muſikaliſche Inſtrument, vermöge ſeines beſondern Charakters, eigenthümliche Töne von ſich. Eine Flöte und ein Hoboe mögen z. B. im vollkommenſten Einklange ſtehen und in Hinſicht auf Stärke oder Schwäche, auf Tiefe oder Höhe ganz iden-

tische Töne geben: nie wird man beyderley Tonarten verkennen können. Diesen specifischen, an die Natur des schallenden Körpers gebundenen Charakter jeder Tonart, nennt man die Qualität oder den Charakter des Tons. Die Naturforscher haben uns aber über diesen Gegenstand bis jetzt wenig Aufklärung gegeben, und wir können darüber, wegen unserer mangelhaften Kenntniss über den Mechanism des Hörens, keine Auskunft ertheilen.

Diese kurze Erörterung der physikalischen Lehre vom Schalle gibt uns Licht über den Bau des äussern und innern Ohrs, und über deren wundervolle Harmonie mit den Grundgesetzen des Schalls. Die Gestalt, die Falten, die Windungen und die Höhlung des äussern Ohrs begünstigen die Aufnahme einer Menge von Schallstrahlen; diese werden von der ganzen Oberfläche und von den Erhöhungen des Ohrknorpels in den äussern Gehörgang reflectirt, vom Trommelfell verstärkt, in den Höhlen des innern Ohrs vervielfältigt, zusammen gedrängt, componirt und enger vereinigt, um so den sensibeln Theil dieses Sinnesorgans desto kräftiger zu erregen.

Der Ohrknorpel wird durch die auf ihn gelangenden geraden oder reflectirten, primitiven oder secundären Schallstrahlen auf ähnliche Weise, wie die Luft, erschüttert; er reflectirt aber die-

felben, vermöge feiner Elafticität und Härte, kräftiger. Nachdem jene unter eben dem Winkel zurückgeworfen find, worunter fie einfielen, laufen fie im äufsern Gehörgange zufammen, der, wie bereits (S. 466.) erörtert wurde, im Brennpunct aller auf der Vorderfeite des Ohrknorpels befindlichen krummen Linien liegt.

Da der Schall im äufsern Ohr von einer fehr ausgedehnten Fläche in einen fehr engen Kanal ftrömt, wird er dichter zufammengedrängt und dadurch verftärkt. Der knochige und knorpelige Theil des Gehörgangs gerathen ebenfalls in Bebung, und erhöhen die Energie der Töne. In den Windungen und Krümmungen diefes Kanals werden die Schallftrahlen auf mancherley Art reflectirt und immer mehr verftärkt aufs Trommelfell geworfen. Diefe Membran ift wegen ihrer Elafticität fo fehr den Schallfchwingungen zugängig, dafs fie alle zu ihr gelangenden Töne wiederhohlt und mit ihnen in harmonifche Verhältniffe tritt. Denn da fie auf dem Stiel des Hammers liegt, und letzterer durch eigene Muskeln in Bewegung gefetzt wird: fo ift fie eines verfchiedenen Grades von Spannung oder Erfchlaffung fähig und defshalb für die Annahme aller möglichen Töne geeignet. Die elliptifche Geftalt des Trommelfells, als Refultat einer Menge längerer und kürzerer, in einer beftimmten

Proportion gemischten Linien, zwischen denen die schallenden Körper harmonirende Saiten antreffen, die wegen ihrer verschiedenen Längen für alle Töne und deren unendlich mannigfache Qualitäten geeignet sind, begünstigt ebenfalls ungemein ihre Zugängigkeit für Schallschwingungen. Vom Trommelfell theilen sich die durch die Schallstrahlen hervorgebrachten Bebungen und Schwingungen der Trommelhöhle und den Zellen des Zitzenfortsatzes mit. Die in ihnen befindliche Luft so wie der Stiel des Hammers gerathen in Erschütterung. Diese geht vom Hammer auf den Amboss und auf alle Gehörknöchelchen über, welche in den sie befestigenden Häuten eines verschiedenen Grades von Spannung fähig sind. Der Steigbügel, als das letzte unter ihnen, theilt den Schalleindruck durch das ovale Fenster der dritten Ohrhöhle oder dem Vorhof mit, in dessen Gebilden und häutigen Säckchen neue Erschütterungen vorgehen. Durch die im Vorhofe befindliche wässerige Feuchtigkeit geht der Schall auf die markigen und filamentösen Ausbreitungen des Hörnerven in den Erweiterungen und Röhrchen der Bogengänge und in den Windungen der Schnecke über, und errregt in diesem Nerven die eigenthümliche Empfindung der Töne: das Gehör. Der untere Halbgang der Schnecke erhält unmittelbar aus der Trommelhöhle durch das runde Fenster die

Erschütterung. Wie trefflich die Structur des Scheideblatts der Schnecke den Grundeigenschaften der Töne im Allgemeinen, und den specifischen Eigenheiten jedes einzelnen Tons entspreche, ist bereits (S. 472.) auseinander gesetzt.

Das sensible Gebilde des Hörorgans ist getheilter, componirter, als das des Sehorgans, wie es schon die Natur des Schalls erheischte, der nicht so rein vereinigt und concentrirt werden kann, wie es mit dem Lichte der Fall ist. Man hat das Gehör irriger Weise bald ausschliesslich auf den Vorhof, bald auf die Bogengänge, bald auf die Schnecke u. s. w. verwiesen. Es nimmt indess eine weit grössere Fläche ein und ist in der ganzen dritten Ohrhöhle ausgebreitet. Die in den häutigen Säckchen des Vorhofs, auf dem Scheideblatt der Schnecke, in den Ampullen und Röhrchen der Bogengänge ausgegossenen Nervenfädchen sind sämmtlich die Organe, worauf der Schall unmittelbar einwirkt und von denen er empfunden wird.

Die nothwendigsten Hörorgane liegen demnach in den innersten Höhlen des Labyrinths, und alle vor ihnen befindlichen Gebilde unterstützen eigentlich nur die Gehörverrichtung. Das äussere Ohr dient zur Aufnahme einer grössern Menge von Schallstrahlen; es kann aber weggenommen werden, ohne dass dieserwegen das

Thier die Fähigkeit Töne zu vernehmen und zu unterſcheiden, einbüſste. Eben ſo verhält es ſich mit dem Trommelfell. Dieſes vermehrt zwar die Anzahl der Töne; man hat es aber gänzlich oder zum Theil zerſtört geſehen, und doch hörten die Individuen ſehr fein. Mehrere Thiergattungen haben gar keine Gehörknöchelchen, und hören dennoch; öfters gehen ſie durch Eyterung und Caries ſtückweiſe verloren, ohne daſs deſshalb das Hörvermögen bedeutend litte. Demnach ſind alle die eben erwähnten Gebilde keines Weges unumgänglich nothwendig für das Gehör, und wenn ſie gleich die Töne ſehr vortheilhaft reflectiren, ſo können dieſelben doch ganz ohne ihr Zuthun vernommen werden.

Die Vollkommenheit des Gehörs wird mehr oder weniger geradezu und bedeutend von folgenden Momenten bedingt: 1. muſs das Hörorgan der Einwirkung der Töne entgegenkommen und zuſagen, d. h. die Ohren müſſen ſich der Stärke oder Schwäche, der Nähe oder Entfernung des Schalls gemäſs öffnen oder ſperren. Dieſs kann man ſehr deutlich an denen Quadrupeden beobachten, die ihr äuſseres Ohr verſchiedentlich erweitern und dem Schalle, welchen ſie vernehmen wollen, gerade entgegen richten können. 2. Muſs das Trommelfell in der erforderlichen Spannung verweilen,

damit die Töne in ihm die gehörige Wirkung hervorbringen. Erschlaffung dieser Membran zieht eine Taubheitsform nach sich, wo der gegen gewöhnliche Töne schlechterdings unempfindliche Kranke wieder hörend wird und den leisesten Schall vernimmt, wenn man letzteren mit heftigem Geräusch, z. B. Trommel-, Glockenschlag u. dergl., begleitet. *Willis* *) erwähnt einer Frau, die den Ton der menschlichen Stimme erst dann vernahm, wenn man neben ihr Trommeln oder ähnliche Instrumente laut rührte. Diess lag darin, dass das erschlaffte Trommelfell durch so heftiges und starkes Geräusch in den zur Perception leiserer Töne erforderlichen Grad von Tonus, von Thätigkeit und Spannung gesetzt wurde. 3. Müssen die Gehörgänge ganz ins innere Ohr fortlaufen, genau ihre gehörigen Dimensionen haben und dem Schalle beym Durchströmen keine Hindernisse in den Weg legen. 4. Der Hörnerv spaltet sich sicher aus wichtigen Gründen in den Nerven des Vorhofs und der Schnecke; wahrscheinlich bezieht sich der Nutzen dieser Theilung darauf, dass wir oftmahls mehrere Töne auf Einmahl und zu gleicher Zeit vernehmen müssen. 5. Damit das Hören ganz vollkommen vor sich gehe, müssen beyde Hörorgane gleich gut seyn; denn wenn man mit dem einen Ohre besser hört,

*) *Willis* de anima brut.; in Opp. omn. t. 2. p. 109.

als mit dem andern, so vernimmt und beurtheilt man die Töne mehr oder weniger fehlerhaft.

Die ganze Oberherrlichkeit und alle Vorzüge des Menschen beruhen insonderheit auf den Kenntnissen, die er durch das Gehör erlangt; denn durch den Hörsinn treten wir mit unseren Nebenmenschen in Verständniss unserer Gedanken und Empfindungen. Die Begriffe von Weite und Entfernung, welche wir durch das Gehör erhalten, sind darum sehr unvollkommen, weil es so schwierig ist bloss durch Hülfe dieses Sinnes zu bestimmen, ob ein Schall wegen der grössern Nähe des ihn reflectirenden Gegenstandes, oder wegen seiner stärkeren und schnelleren Schallschwingungen, stärker auf uns einwirkt.

In der Harmonie und Melodie hat das Angenehme, welches uns der Hörsinn gewährt und auf den unendlich verschiedenen Eindrücken der Töne beruhet, seinen Hauptquell. Harmonie bezeichnet das Verhältniss, das Zusammenstimmen mehrerer vereinter oder auf einander folgender Töne. Sie setzt immer eine Reihe nach gewissen Gesetzen geordneter Accorde voraus. Die Eigenschaft der Musik das Gemüth zu erwecken, das Herz zu bewegen, indem sie auf deren Gefühle deutet, hängt von der Melodie ab. Ihre Kraft geht weit über die Macht der Sinne hinaus; sie erregt in der Seele alle

jene mannigfachen Empfindungen, die ſie im Stande iſt nachzuahmen oder hervor zu bringen. Die Harmonie ſchmeichelt dem Ohre bloſs durch den mit der Compoſition der Töne verbundenen Reitz auf eine angenehme Art. Sie iſt das Reſultat einer richtigen Anwendung aller Regeln der Tonkunſt. Die Melodie wirkt durch Rührung, durch glückliche Nachahmung ſogar auch auf das moraliſche Gefühl. Sie bezieht ſich ganz allein auf das Empfindungsvermögen des hörenden Subjects. Die Harmonie wirkt nur auf geſchickte Tonkünſtler mächtig ein, aber faſt ganz und gar nicht auf unwiſſende, ungeübte, beſchränkte Ohren. Die Melodie hingegen äuſsert ihren Einfluſs auf Jedermann; nur verſchiedentlich nach dem jedesmaligen Empfindungsvermögen und dem Zuſtande des Nervenſyſtems des Individuums. Und deſswegen möchte ich behaupten, daſs die melodiſche Muſik, von der man ſich allein nur einen heilſamen Erfolg in Krankheiten verſprechen darf, dennoch ſehr zweydeutig wirken wird, indem das Empfindungsvermögen im krankhaften Zuſtande geſtört, abgeändert erſcheint, und demnach die durch die Melodie hervorgebrachten Eindrücke und Vorſtellungen, wegen des zwiſchen dem ſenſibeln Syſteme und ſeinen erregenden Potenzen eingetretenen Miſsverhältniſſes, ganz abgeändert werden müſſen.

Die Urſachen, warum die Harmonie oder das Zuſammenklingen der Töne uns Vergnügen gewährt, liegen ungeachtet der öfteren Nachforſchungen von Philoſophen und Phyſiologen, noch im tiefen Dunkel. Mehrere Hypotheſen darüber ſind nicht befriedigend. Das höchſt Gefällige der Harmonie beruhet auf etwas, das uns vielleicht ein ewiges Räthſel bleiben wird. Einige ſagen, da Accorde entweder durch gleiche, im Einklang ſtehende, oder durch correſpondirende, harmonirende Töne gebildet würden: ſo müſſe die Wiederhohlung gleichartiger Accorde in dem Ohr eine angenehme Empfindung zu Wege bringen (*Mairan*). Andere leiten dieſes Wohlgefallen, mit *Carteſius*, von den einförmigen Verhältniſſen zwiſchen harmonirenden Tönen her (*Diderot*). Am leichteſten nehme die Seele die Verhältniſſe 2 : 1, 3 : 2, 4 : 3 wahr, und ſie müſſe demnach auch diejenigen Töne am leichteſten abmeſſen können, die in ſolchen Verhältniſſen unter einander ſtänden. Daraus erkläre ſich das Gefällige der Harmonie *). Aber alle dieſe Erklärungen liegen zu ſehr in Muthmaſsungen befangen, und ſind bey näherer Prüfung, wie *Rouſſeau* **)

*) *Buffon* hiſt. natur. génér. et partic.; de l'ouie. t. 6.

**) *Rouſſeau* im Diction. de Muſiq. Artik. *accord*, *conſonances*, *harmonie*, *mélodie* u. ſ. w. Nach der Meinung dieſes Philoſophen iſt *Eſtève's* Hypo-

ſagt, unſtatthaft. Nach meiner Meinung haben die hohen Reitze der Harmonie ihren Grund in der gewöhnlichen Wirkung mehrerer unter ſich verknüpfter und völlig coordinirter Senſationen, die in uns die Empfindung von Vergnügen und Wohlbehagen erregen, wie wir dieſs immer empfinden, wenn Ordnung, Einheit und Regelmäſsigkeit in den Bewegungen und Functionen unſers Körpers herrſcht.

Vierzehntes Kapitel.

Idee einer vergleichenden Phyſiologie der wichtigſten Thiere, nach der Verſchiedenheit ihrer Senſibilität und ihrer Sinne; kurzer Ueberblick über die inneren Sinne; Wünſche für eine vergleichende Ideenlehre.

Könnte ich meine Abhandlung über die Empfindung, über das Nervenſyſtem über die Sinne noch mit einer vergleichenden Beſchreibung derjenigen Thiere begleiten, bey denen dieſe Claſſe von Functionen und dieſes Organenſyſtem merkliche Unterſchiede darbiethet: ſo dürfte dieſelbe gelungener erſcheinen. Eine

theſe die einfachſte, natürlichſte und glücklichſte. Letzterer leitet nähmlich das Gefällige der Accorde von der gröſsern oder geringern Anzahl harmoniſcher Nebentöne her, die den Grundton accompagniren.

Zusammenstellung derjenigen Thiere, bey denen Gehirn, Rückenmark und Nerven entweder völlig, oder zum Theil ausgebildet erscheinen, mit den hirn- und nervenlosen Zoophyten und Vegetabilien, würde sehr interessant seyn. Die letzt genannten Organismen führen, auf wenige Sensationen beschränkt, ein bloss vegetatives Leben, und stehen allein mit den sie nächst berührenden äusseren Gegenständen, und doch nur in so fern in Beziehung, als ihnen diese das Material ihrer Ernährung darreichen. Sie entwickeln sich, wachsen, ersetzen ihre Abnahme und verloren gegangene Theile. Sie können selbst die Theile ihres Körpers bewegen und willkürliche, stets auf ihre Ernährung abzweckende Bewegungen äussern. Die Thätigkeit ihrer Bewegungsorgane geht aber nicht so kräftig, nicht so regelmässig von Statten, als bey denjenigen Thieren, die mit einem ausgebildeteren, vollkommneren sensibeln Systeme versehen sind. Ihre Ernährungs- und Entwickelungsorgane äussern sich aber in einem weit höhern Grade thätig. Schon diess deutet auf ein umgekehrtes Verhältniss zwischen den empfindenden und bewegenden Kräften auf der einen, und den verdauenden, assimilirenden oder ernährenden Kräften auf der andern Seite: ein Gegensatz, der sich um so mehr bestätigt, je weiter man denselben in der übrigen Thierwelt

verfolgt. Die Zoophyten und Vegetabilien haben einen ſehr niedrigen Wärmegrad; ein Beweis, daſs Empfindung und Nerventhätigkeit auf die Wärmebereitung influiren, in gewiſſer Hinſicht aber dieſen Proceſs auch beſchränken.

Stellte man zwiſchen den Polypen, den Zoophyten und den mikroſkopiſchen Thieren, die weder Gehirn, noch Nerven haben, und den Inſecten, von denen einige ſtatt des Gehirns zwey kleine, den Sehenervenhügeln entſprechende Markkörper beſitzen, eine Vergleichung an: ſo würden wir zu einer Einſicht der wahren Wichtigkeit der Hauptorgane der Empfindung gelangen. Man würde finden, daſs die Polypen, die aus einer nervenmarkähnlichen, höchſt empfindlichen Subſtanz beſtehen, auf der ganzen Fläche ihres Körpers einerley Eindrücke empfangen, daſs ſie in unendlich viele Stückchen zertheilt werden können, wovon ſich jedes Stückchen wieder zu einem vollſtändigen Individuum ausbildet, das dieſelben Functionen äuſsert, dieſelben Fähigkeiten beſitzt, wie das unzerſtückte Thier. Man würde finden, daſs manche Inſecten und Würmer in mehrere Stücke zerſchnitten werden können, und daſs jedes Stück ſeine eigenthümliche Empfindung und ſeine Vitalität behält. Man muſs bis zum Menſchen und den ihm nahe kommenden Thieren hinaufgehen, um auf

Wesen zu stossen, die aus Theilen bestehen, zwischen denen eine solche Uebereinstimmung und Einheit herrscht, wodurch sie zu einem regelmäfsigen Thätigkeitssysteme geordnet, in gegenseitiger Abhängigkeit erhalten, und sämmtlich um gemeinschaftliche Mittelpuncte gewiesen würden.

Die Thätigkeit des Nervensystems in den verschiedenen Thierclassen auf die Weise zu verfolgen, wie man der Structur, dem Laufe, der Vertheilung desselben nachgeforscht hat, würde ein schwieriges Geschäft seyn. Sehr schätzbare Materialien zu diesem grossen Unternehmen haben wir bereits in den Vorarbeiten der Zootomen. Alle diejenigen Thiere, deren Nerven sie beschrieben haben, empfangen Sinneseindrücke und äussern Bewegungen, die sich nach der Beschaffenheit, nach der Anzahl, nach der Stärke der Nerven modificiren. Durch letztere spricht sich der Wille des Thiers aus. Thiere mit energischem, ausgebildeten Nervensysteme können aber nach ihren besonderen Zuständen unterschieden werden. Einige besitzen bloss Empfindung, und äussern nur wenig Bewegung; andere zeigen Empfindungs- und Bewegungsvermögen zugleich. Viele verbinden mit letzteren noch Nachdenken, Aufmerksamkeit, Gedächtniss. Nur dem Menschen ist Einbildungskraft, Abstractions- und

Combinationsvermögen, als Quell der Ideen, eigen.

Durch eine gehörige Würdigung der mancherley Abänderungen, welche die gröſsere Ausbildung und Feinheit der verſchiedenen Sinnesorgane in der Lebensweiſe der in dieſer Hinſicht einander heterogenſten Thiere hervorbringen, würde die Kenntniſs der thieriſchen Oekonomie ſehr gewinnen. Je tiefer man im Thierreiche vom Menſchen herabſteigt, deſto mehr Abänderungen biethen ſich in der Zahl der Sinne und in der Geſtaltung der Sinnesorgane dar. Manche Thiere übertreffen den Menſchen in Hinſicht der Schärfe ihrer Sinne und deren lebhaftern Erregung; andere hingegen, deren Sinne verborgen, erſtorben erſcheinen, werden entweder gar nicht oder nur ſehr allgemach erregt. Da ich bereits an mehreren Stellen dieſes Werkes alle Data zu einer umſtändlichern Erörterung dieſes Gegenſtandes angeführt habe; ſo breche ich hier ab, da es mir gegenwärtig überdas an Zeit und Raum gebricht, um mich weiter darauf einzulaſſen. (Vergl. Th. I. Abth. 1. Kap. 2 bis 6; Th. II. Abth. 2. Kap. 6; Abth. 4. Kap. 4.)

Die Eindrücke der Auſsendinge bleiben nicht bloſs auf die Sinnesorgane eingeſchränkt; ſie dringen tiefer und liefern durch Verknüpfung die Materialien zu Vorſtellungen, Begriffen,

Urtheilen, Träumen und zu allen Operationen des Willens und des Verſtandes, die bald unmittelbar, bald überdacht, bald einfach, bald zuſammengeſetzt die Aufmerkſamkeit, das Gedächtniſs, die Phantaſie und jene bewunderungswürdigen höheren Geiſtesvermögen, die man innere Sinne nennt, in Uebung ſetzen. Die Erſcheinungen der letzteren ſind aber theils Vorwurf der Lehre des menſchlichen Verſtandes, und ich verweiſe in dieſer Hinſicht den Leſer auf diejenigen Schriften, worin dieſer Zweig der Pſychologie gut abgehandelt iſt *); theils müſſen ſie bey Betrachtung der moraliſchen Verhältniſſe des Menſchen mit den übrigen Individuen ſeiner Gattung berückſichtigt werden, und davon ganz zuletzt. Eine vollſtändige Erörterung der Phänomene der inneren Sinne kann hier demnach nicht gegeben werden, und ich übergehe abſichtlich Alles dasjenige, worauf ich ſpäterhin zurückkommen muſs.

Die Empfindungen, welche wir durch Hülfe der dazu beſtimmten Organe erhalten, laufen ohne Zweifel in einem Zentralpunct

*) *Bacon.* nov. org. ſcient. — *Locke* an eſſay on hum. underſtanding. — *Condillac* eſſ. ſur l'orig. des connaiſſ. humain. — *Bonnet* eſſ. analyt. des facult. de l'ame. — *Erh. Schmid's* empiriſche Pſychologie. 2 Thle. zweyte Aufl. Jena 1796.

zusammen, woselbst die Vorstellung der sie veranlassenden äusseren Gegenstände erweckt wird. Das Grundvermögen, sey es von welcher Art es wolle, dem wir unsere Fähigkeiten verdanken, wird der Beschaffenheit dieser Vorstellung proportional modificirt. Es geht in ihm eine Umänderung vor, die immer in der engsten Beziehung mit den sie setzenden Dingen steht. Gleiche Eindrücke erregen gleiche Umänderungen, und umgekehrt. Daher entstehen alle unsere Ideen in ihren unendlichen Verschiedenheiten, die sich von den sie veranlassenden Momenten, fast zur gänzlichen Unabhängigkeit, von einander unterscheiden.

So wie Sensation aus dem unbestimmbaren Vorgange entspringt, den die sinnlich wahrnehmbaren Gegenstände in unseren Organen zu Wege bringen: auf eben die Art entspringt Perception aus dem innern Vorgange, den das Bild der empfundenen Gegenstände in dem Sensorium, und darauf in der Seele (man gestatte mir diesen Ausdruck) zu Wege bringt. Die Perception lehrt uns die auf unsere Sinne einwirkenden Objecte kennen; sie bildet das in Idee um, was sonst nur Sensation geblieben seyn würde; sie steht mit den sie veranlassenden Gegenständen in einem solchen Verhältnifs, dafs einerley Objecte einerley Ideen veranlassen, und umgekehrt. Diefs ist

die erste Operation der inneren Sinne, und mit ihr beginnt die Thätigkeit des menschlichen Verstandes.

Die durch Perception erlangten Ideen ordnen und fixiren sich in uns nach ihrem Empfang. Sie können sich in uns erhalten, und thun dieſs häufig, selbst wenn die Ursachen, die sie veranlaſsten, sich nicht mehr erhalten haben; fast immer stehen sie in der Ordnung und Folgereihe, worin die sie setzenden Momente standen. Es bildet sich unter ihnen ein Zusammenhang, weſswegen eine Idee immer mit allen ihr associirten Ideen wieder erwachen muſs. Hierin haben zwey neue Operationen der inneren Sinne ihren Grund: die Einbildungskraft und das Gedächtniſs. — Die Phantasie ist der Act des Geistes, wodurch er sich Vorstellungen schafft, die denen gleich kommen, welche bereits früherhin von Auſsendingen veranlaſst waren. Sie stellt uns die letzteren, wenn sie gleich jetzt nicht zugegen sind, gerade so vor, als wenn sie zugegen wären und gegenwärtig Sensationen und Ideen erregten. Diese göttliche Kraft des Geistes ist das glückliche Gut des Dichters. Sie allein sagt seinen Werken Natur und Leben zu.

Die Function des Gedächtnisses besteht zwar auch darin, Vorstellungen in uns zurück zu rufen, die wir bereits durch gewisse, jetzt

nicht vorhandene Gegenſtände erlangten; es vergegenwärtigt ſie uns aber nicht, wie die Einbildungskraft, in allen ihren Beziehungen, ſondern erinnert uns nur an ihren Nahmen, an ihre vorzüglichſten Merkmale und an einige Umſtände, die ſich dabey zutrugen. Demnach ſind die durchs Gedächtniſs wieder rege gemachten Vorſtellungen weder mit denen einerley, die uns anfänglich die Gegenſtände ſelbſt verurſachten, noch mit denen, welche die Phantaſie in uns ſchafft. Aber deſſen ungeachtet iſt dieſes ſchätzbare Vermögen die erſte, die nothwendigſte Baſis und Stütze zu allen Künſten und Wiſſenſchaften; es beſtimmt die Art und Weiſe unſerer Handlungen, indem es das Vergangene mit Nutzen auf das Zukünftige anwendet.

Unſer Geiſt verhält ſich bey den Vorſtellungen, bey den Ideen, die er erlangt, bildet, combinirt, erneuert, nicht gezwungen und leidend. Sie ſetzen immer eine gewiſſe Thätigkeit von Seiten des Grundvermögens voraus, ſey es welches es wolle, worin ſie vorgehen. Dieſes Grundvermögen iſt wirklich bemühet, die Reſultate der Sinneſempfängniſſe zu ſammeln, und deren Bild uns deutlich einzuprägen. Deſshalb heftet es bisweilen ſeine ganze Thätigkeit auf Eine Vorſtellung, entzieht ſich allen anderen, um ſich ausſchlieſslich mit der vorhandenen zu beſchäftigen. Dieſs iſt eine neue

Operation der inneren Sinne, durch welche eine oder mehrere Vorſtellungen ſich uns ſo feſt einprägen, als hätten wir ſie allein empfangen. Man nennt dieſelbe Aufmerkſamkeit. Alles was dieſe verſtärkt oder leitet, vermag den Verſtand, die Intelligenz, das Denkvermögen zu erweitern, zu leiten. Sie befördert die Ausbildung der übrigen Fähigkeiten des Geiſtes ungemein, und der Hauptzweck einer guten Methode beym Studium der Wiſſenſchaften muſs darauf hinausgehen, auch auf die geringfügigſten Gegenſtände die ungetheilteſte Aufmerkſamkeit zu wenden. Durch ihre Hülfe reagirt das denkende Grundvermögen auf die erlangten Ideen und unterwirft ſie mancherley Bearbeitungen; einige nähert, ordnet, vereinigt, combinirt es; andere werden geſichtet, getrennt, zertheilt, vereinfacht. Es unterwirft ſie ſämmtlich beſonderen Operationen; geſellt ihnen die durch eigenes Nachdenken erworbenen Kenntniſſe bey; und erhebt ſich auf die Art nach und nach zur Wahrnehmung, Beobachtung, Vergleichung und Beurtheilung.

Die durch die Sinne erlangten Ideen bringen in der Seele einen beſtimmten Eindruck zu Wege, der eine Aeuſserung des Willens nach ſich zieht, die immer mit der Empfindung von Vergnügen oder Schmerz übereintrifft, welche dieſe Ideen

erregten. Wir empfinden demnach Gefallen oder Miſsfallen, Neigung oder Abneigung an den Gegenſtänden unſerer Ideen, je nachdem ſie uns zuſagen oder nicht. Alle Empfindungen der Seele, die höchſt mannigfachen Grade der Freude, der Traurigkeit, der Furcht, des Schreckens, des Zorns, des Mitleids, des Erbarmens, der Hoffnung, der Verzweiflung u. ſ. w. gehen aus jener Neigung oder Abneigung hervor. Eben ſo jene mannigfachen Leidenſchaften, die dem Menſchen und den Thieren urſprünglich zu Theil wurden um für die Erhaltung ihres Körpers zu ſorgen, die aber bloſs in der Hand des Menſchen durch Miſsbrauch ſeine Zerrüttung und ſein Elend am thätigſten bewirken. Wenn wir den Menſchen in den Wechſelverhältniſſen verfolgen, wodurch das Individuum an ſeines Gleichen geknüpft wird, werde ich auszumitteln ſuchen, ob die erkünſtelten, von uns ſelbſt geſchaffenen Leidenſchaften dem Menſchengeſchlechte wirklich mehr Nachtheile zu Wege gebracht haben, als uns die Natur durch die ungekünſtelten und ſanften, uns urſprünglich innewohnenden Leidenſchaften Gutes vorbereitete. Dort will ich den bereits (S. 83.) aufgeſtellten Satz, als Reſultat vielfältiger, von Philoſophen und Aerzten bewährter Beobachtungen, ausführlich erörtern: daſs diejenigen Leidenſchaften, welche auf die phyſiſchen

Bedürfniſſe unſers individuellen Körpers und auf die Fortpflanzung der Gattung berechnet ſind, ſelten nachtheilige Folgen haben; und daſs uns nur jene gemeiniglich läſtig und nachtheilig ſind, die ſich auf die moraliſchen Verhältniſſe, auf die conventionellen Banden beziehen, wodurch die Menſchen im geſellſchaftlichen Verein gehalten werden.

Die Leidenſchaften, mögen ſie durch die Sinne in Thätigkeit erhalten, oder in der Seele ſelbſt hervorgebracht werden, wirken auf den Körper und ändern den Zuſtand ſeiner Organe verſchiedentlich ab. Um von dieſer Erſcheinung eine Erklärung zu geben, nahm man an, daſs ſich die Nervenfädchen, nach Verſchiedenheit der Leidenſchaften, um den Gefäſsen verlängern oder verkürzen, den Durchmeſſer der letzteren erweitern oder verengern, und dadurch die Circulation beſchleunigen oder aufhalten könnten. *Haller* verwarf dieſe Meinung aus dem Grunde, weil ſich die Nerven an ſich bey der Muskelthätigkeit nicht bewegen; und glaubt, daſs das Empfindungsvermögen der Nerven durch die verſchiedenen Gemüthsbewegungen mehr oder weniger geſteigert oder geſchwächt werde, daſs dadurch die Irritabilität der Gefäſse erhöhet oder gemindert würde, und daſs die Leidenſchaften auf dieſe Weiſe auf den Lauf der Säfte influirten. Setzen wir dieſe Erklä-

rungen bey Seite, immer bleibt es ausgemacht wahr, daſs die Leidenſchaften auf die Lebenskräfte der Organe und Eingeweide mächtig einwirken. — Zorn, Scham, Traurigkeit, Furcht, Freude ſprechen ſich im Geſicht durch die Geſammtheit der Züge in der Phyſionomie aus, die durch jede von jenen Gemüthsbewegungen eigenartig formirt werden. Der Zorn regt die Thätigkeit der Muskeln, des Herzens und der Blutgefäſse auf, ſteigert die Energie derſelben, erhöhet die Wärme; vielleicht äuſsert er einen mehr unmittelbaren, gleichſam beſondern Einfluſs auf die Leber. Traurigkeit vermindert, ſchwächt die Thätigkeit des Herzens, der Arterien und der Muskeln; und wirkt ganz vorzüglich nachtheilig auf die Gegend der Hypochondrien. Die Furcht äuſsert auf den Magen und auf die Gebärmutter einen beſondern Eindruck. Wirkt nicht der Geitz am mächtigſten auf die Eingeweide des Unterleibes? — Wüſsten wir genau, welches Organ ein beliebiger Gegenſtand vorzugsweiſe afficirt und wie dieſes eigens modificirte Organ durch ſeine Vereinigung mit den übrigen Organen jenen geſammten Gemüthszuſtand hervorbringt, den man Leidenſchaft nennt: ſo wären wir um Vieles tiefer in die thieriſche Oekonomie eingedrungen. Dann könnte der Heilkünſtler die Leidenſchaften

nach Gefallen beherrschen; er brauchte nur dem Empfindungsvermögen neue Richtungen anzuweisen. Man darf aber nicht folgern, dass diejenigen Leidenschaften, die nicht auf das Nervensystem einwirken, sich unmittelbar auf die Lebensorgane bezögen *). Die Leidenschaften gehen anfänglich von der Empfindung aus. Die Nerven und das Gehirn spielen dabey die Hauptrolle; sie bestimmen das Verhalten der übrigen Organe und scheinen in ihnen fernere Thätigkeiten zu erregen.

Das endliche Resultat der Functionen aller inneren Sinne ist die Lieferung der Materialien, aus denen der Geist seine Begriffe bildet, verknüpft und äussert. Diese drey Operationen constituiren die Intelligenz oder den Verstand, der, wenigstens beym Menschen, die Bildung von Ideen durch die Empfindungen, ihre Verknüpfung durch das Nachdenken, und ihre Aeusserung durch Zeichen oder durch die Sprache bewirkt.

*) Diese verjährte Meinung, dass die Ursache und der Sitz der Leidenschaften in den s. g. Vitalorganen, als im Herzen, im Magen, in den Eingeweiden u. s. w. zu suchen sey, spukte sehr lange in den Köpfen einiger älteren Physiologen. Schon *Buffon* entsagte ihr. In unserm philosophischen Zeitalter kann sie wohl nur von seichten Nachbethern wieder aufgewärmt werden.

Der Entwickelung der intellectuellen Kräfte durch die ganze Schöpfung der empfindenden Wesen nachzuforschen; den Gang, die Steigerung, das Zusammentreten und die Mischung derselben sorgfältig auszumitteln; zu sehen, wie die organischen Kräfte auf einander folgen und sich ersetzen, vom Menschen, der sich zur höchsten Geistesthätigkeit erheben kann, bis zur Pflanze, deren höchste Acte sich darauf beschränken: zu leben, zu vegetiren, zu wachsen und sich fortzupflanzen, das wäre eine grosse und wichtige Aufgabe für die Naturphilosophie. Es müssten die verschiedenen Aeusserungen der Intelligenz in den Thieren so zusammengestellt werden, wie der Anatom die verschiedenen Arten der Organisation, der Physiolog die verschiedenen Classen von Functionen zusammenstellt, und so wie sich die Data zu dieser vergleichenden Ideenlehre häuften, würde mit der Zeit eine neue und glänzende Wissenschaft emporkeimen *).

Durch Gewohnheit und Krankheiten kann bisweilen der richtige Zusammenhang unserer Ideen gestört, verwirrt, gehemmt werden. Daher entstehen falsche Urtheile, Wanken des Gedächtnisses, Verirrungen der Phantasie, Verlust

*) *Draparnaud* hat in seinem vortrefflichen Cours de grammaire générale den Plan zu einer vergleichenden Ideenlehre entworfen.

aller oder einiger Geisteskräfte, und gänzliches Unvermögen zu denken. Sie führen alle Arten von Raserey, Wahnsinn, Albernheit und Stumpfsinn herbey, worin jeder Mensch versinken kann. Diese Zustände sind so natürlich, so alltäglich, dass es unbegreiflich scheint, wie man auf Geistesgaben so grossen Werth setzen könne. Ach! was ist doch der Mensch. Sein Geist kann die ganze Welt in Staunen setzen, vor ihm sinken Scharen von Bewunderern nieder; so bald aber zu dickes Blut in seinem Gehirne circulirt, so bald es von scharfen Säften gereitzt oder von aussen gedrückt wird, können augenblicklich seine Ideen in Unordnung gerathen; er verknüpft die bizarresten Empfindungen; bleibt seiner selbst nicht mehr mächtig, und seiner spottet schon heute das Volk, welches ihn noch gestern vergötterte.